

Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1905.

Mit 3 Tafeln.

Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1906.

Inhalt des Jahrganges 1905.

A. Sitzungsberichte.

B. Abhandlungen.

Die Verfasser sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Verfasser erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonderabzüge unentgeltlich, eine gröfsere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Verzeichnis der Mitglieder

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden

am 30. Juni 1905.

Berichtigungen bittet man an den Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **J. V. Deichmüller** in **Dresden,** K. Mineral.-geologisches Museum im Zwinger, zu richten.

I. Ehrenmitglieder.

Jahr der Aufnahme.

1. **Agassiz,** Alex., Dr. phil., Kurator a. D. des Museums of Comparative Zoology in Cambridge, Mass. 1877
2. **Credner,** Herm., Dr. phil., Geh. Bergrat, Professor an der Universität und Direktor der geologischen Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen in Leipzig . . . . (1869) 1895
3. **Galle,** J. G., Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor a. D. in Potsdam . . 1866
4. **Haughton,** Sam., Rev., Professor am Trinity College in Dublin 1862
5. **Jones,** T. Rupert, Professor a. D. in Penbryn, Chesham, Bucks 1878
6. **Köllicker,** Alb. von, Dr., Geh. Rat, Professor an der Universität in Würzburg 1866
7. **Laube,** Gust., Dr. phil., K. K. Hofrat, Professor an der Universität in Prag 1870
8. **Ludwig,** Friedr., Dr. phil., Professor, Oberlehrer am Gymnasium in Greiz (1887) 1895
9. **Magnus,** Paul, Dr. phil., Professor an der Universität in Berlin 1895
10. **Nostitz-Wallwitz,** Herm. von, Dr., Staatsminister a. D. in Dresden, Kaiser Wilhelmsplatz 10 1869
11. **Omboni,** Giov., Professor an der Universität in Padua 1868
12. **Rohn,** Karl, Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der Universität in Leipzig (1885) 1904
13. **Seydewitz,** Paul von, Dr. jur. et phil., Staatsminister, Minister des Kultus und öffentlichen Unterrichts in Dresden, Zinzendorfstr. 47 1903
14. **Stache,** Guido, Dr. phil., K. K. Hofrat, Direktor a. D. der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien . . . . (1877) 1894
15. **Tschermak,** Gust., Dr. phil., Hofrat, Professor an der Universität in Wien . 1869
16. **Verbeek,** Rogier D. M., Dr. phil., Direktor der geologischen Landesuntersuchung von Niederländisch-Indien in Buitenzorg 1885
17. **Wolf,** Franz, Dr. phil., Professor, Realschuldirektor in Rochlitz 1895
18. **Zeuner,** Gust., Dr. phil., Geh. Rat, Professor a. D. in Dresden, Lindenaustr. 1a 1874
19. **Zirkel,** Ferd., Dr. phil., Geh. Rat, Professor an der Universität in Leipzig . . 1895

II. Wirkliche Mitglieder.

A. In Dresden und den Vororten.

1. **Baensch,** Wilh., Verlagsbuchhandlung und Buchdruckerei, Waisenhausstr. 34 1898
2. **Baldauf,** Rich., Bergdirektor, Geinitzstr. 5 1878
3. **Barthel,** Theod., Kais. Telegraphensekretär, Ludwig Richterstr. 35 1901
4. **Bauer,** J. Adolf, Kaufmann, Christianstr. 30 1903
5. **Beck,** F. Heinr., Bezirksschullehrer, Lortzingstr. 15 1896
6. **Beckel,** Eduard, em. Lehrer, Schandauerstr. 33 1900
7. **Becker,** Herm., Dr. med., Oberarzt am Stadtkrankenhause, Pragerstr. 46 . . 1897
8. **Berger,** Karl, Dr. med., Pragerstr. 44 1898
9. **Bernkopf,** Georg, Bildhauer, Wittenbergerstr. 43 1900
10. **Besser,** Ernst, Professor, Löbtauerstr. 34 1863
11. **Beyme,** Georg H., Rittergutsbesitzer, Blasewitz, Hainstr. 5 1904
12. **Beythien,** Adolf, Dr. phil., Direktor des chem. Untersuchungsamtes der Stadt Dresden, Düppelstr. 8 1900
13. **Biedermann,** Paul, Dr. phil., Professor an der K. Tierärztlichen Hochschule und Oberlehrer an der Annenschule, Reinickstr. 11 1898
14. **Böhme,** Max, Dr. phil., Lehrer an der III. Realschule, Wittenbergerstr. 86 . 1904
15. **Böhmig,** Konr. Heinr., Dr. med., Hauptstr. 36 1904

Jahr der Aufnahme.

16. **Bose,** K. Mor. von, Dr. phil., Fabrikdirektor, Leipzigerstr. 11 1868
17. **Bothe,** Alb., Dr. phil., Hofrat, Professor, Tieckstr. 9 1859
18. **Bracht,** Eugen, Professor an der K. Akademie der bildenden Künste, Franklinstr. 11 1905
19. **Burdach,** Fritz, Dr. med., Oberstabsarzt, Melanchtonstr. 5 1902
20. **Calberla,** Gust. Mor., Privatmann, Bürgerwiese 8 1846
21. **Calberla,** Heinr., Privatmann, Bürgerwiese 8 1897
22. **Cüppers,** Friedr., Kaufmann, Comeniusstr. 43 1896
23. **Dannenberg,** Osk. Eugen, Dr. med., Moritzstr. 13 1902
24. **Deichmüller,** Joh., Dr. phil., Hofrat, Professor, Kustos des K. Mineral.-geolog. Museums nebst der Prähistor. Sammlung, Bergmannstr. 18 1874
25. **Dietz,** Rud., Dr. phil., Privatdozent an der K. Technischen Hochschule, Sedanstr. 23 1902
26. **Disteli,** Mart., Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, Hübnerstr. 1b 1905
27. **Döring,** Herm., Bezirksschuloberlehrer, Werderstr. 25 1885
28. **Dressler,** Heinr., Seminaroberlehrer, Plauen, Bernhardstr. 30 1893
29. **Drude,** Osk., Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule und Direktor des K. Botanischen Gartens, Stübel-Allee 2 1879
30. **Dutschmann,** Georg, Lehrer, Löbtau, Nostitz-Wallwitzplatz 15 1903
31. **Ebert,** Gust. Rob., Dr. phil., Professor, Gr. Plauenschestr. 20 1863
32. **Ebert,** Otto, Taubstummenlehrer, Ammonstr. 92 1885
33. **Ehnert,** Osk. Max, Vermessungsingenieur, Teutoburgstr. 8 1893
34. **Engelhardt,** Bas. von, Dr. phil., wirkl. Kais. Russ. Staatsrat, Astronom, Liebigstr. 1 1884
35. **Engelhardt,** Herm., Professor, Oberlehrer an der Dreikönigschule, Bautznerstr. 34 1865
36. **Fehrmann,** Max Rich., Bürgerschullehrer, Neubertstr. 19 1901
37. **Fickel,** Joh., Dr. phil., Professor, Oberlehrer am Wettiner Gymnasium, Alt-Gruna, Anton Graffstr. 11 1894
38. **Fischer,** Hugo Rob., Professor an der K. Technischen Hochschule, Schnorrstrafse 57 1879
39. **Flachs,** Rich., Dr. med., Oberarzt am Säuglingsheim, Pragerstr. 21 1897
40. **Förster,** Friedr., Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, Plauen, Hohestr. 46 1895
41. **Francke,** Hugo, Dr. phil., Mineralog, Plauen, Müllerbrunnenstr. 5 1889
42. **Freyer,** Karl, Bürgerschuloberlehrer, Tittmannstr. 25 1896
43. **Friedrich,** Edm., Dr. med., Sanitätsrat, Lindengasse 20 1865
44. **Frölich,** Gust., K. Hofbaurat, Elisenstr. 11 1888
45. **Galewsky,** Eug. Eman., Dr. med., Waisenhausstr. 8 1899
46. **Gebhardt,** Mart., Dr. phil., Oberlehrer am Vitzthumschen Gymnasium, Walpurgisstr. 11 1894
47. **Geinitz,** Leop., Büreauassistent an den K. Sächs. Staatsbahnen, Rabenerstr. 11 1886
48. **Geissler,** Gust. Alfr., Lehrer an der I. Realschule, Wittenbergerstr. 18 . . 1904
49. **Gerlach,** G. Th., Dr. phil., Privatmann, Chemnitzerstr. 27 1901
50 **Giseke,** Karl, Privatmann, Franklinstr. 17 1893
51. **Gravelius,** Harry, Dr. phil., Astronom, Professor an der K. Technischen Hochschule, Reissigerstr. 13 1897
52. **Grübler,** Mart., Kais. Russ. Staatsrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Plauen, Bernhardstr. 98 1900
53. **Gühne,** Herm. Bernh., Dr. phil., Oberlehrer beim K. Sächs. Kadettenkorps, Jägerstr. 28 1896
54. **Günther,** Osw., Chemiker, Teutoburgstr. 3 1899
55. **Guthmann,** Louis, Kommerzienrat, Fabrikbesitzer, Pragerstr. 34 1884
56. **Hänel,** F. Paul, Chemiker, Fabrikbesitzer, Eisenacherstr. 26 1899
57. **Hallwachs,** Wilh., Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Münchnerstr. 2 1893
58. **Hartmann,** Alb., Ingenieur, Münchnerstr. 20 1896
59. **Hefelmann,** Rud., Dr. phil., Chemiker, Schreibergasse 6 1884
60. **Heger,** Gust. Rich., Dr. phil., Studienrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Hähnelstr. 15 1868
61. **Heinrich,** Karl, Buchdruckereibesitzer, Johann Georgen-Allee 27 1898
62. **Heller,** Karl, Dr. phil., Professor, Kustos des K. Zoolog. und Anthrop.-ethnogr. Museums, Franklinstr. 22 1900
63. **Helm,** Georg Ferd., Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Lindenaustr. 1a 1874
64. **Hempel,** Walt. Matthias, Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Zelleschestr. 44 1874

Jahr der Aufnahme.

65. **Henke,** K. Rich., Dr. phil., Professor, Konrektor an der Annenschule, Lindenaustraße 9 1898
66. **Hentschel,** L. W., Dr. phil., Chemiker, Craushaarstr. 17 1902
67. **Hesse,** Walt., Dr. med., Obermedizinalrat, Julius Ottostr. 11 1901
68. **Hofmann,** Alex. Emil, Dr. phil., Geh. Hofrat, Goethestr. 5 1866
69. **Hofmeier,** Ernst, Privatmann, Albrechtstr. 3 1903
70. **Hoyer,** K. Ernst, Dr. phil., Oberlehrer an der I. Realschule, Fürstenstr. 57 1897
71. **Hübner,** Adolf, Bergrat, Reinickstr. 11 1871
72. **Hübner,** Georg, Dr. phil., Apotheker, Am Markt 3 und 4 1888
73. **Jacoby,** Julius, K. Hofjuwelier, Jüdenhof 1 1882
74. **Jahr,** Rich., Photochemiker, Fabrikbesitzer, Schubertstr. 15 1899
75. **Jenke,** Andreas, Bezirksschullehrer, Zirkusstr. 10 1891
76. **Jühling,** Franz, Streichinstrum.- und Saitenfabrikant, Moritzstr. 2 1900
77. **Ihle,** Karl Herm., Professor, Oberlehrer am K. Gymnasium zu Neustadt, Kamenzerstr. 9 1894
78. **Kämnitz,** Max, Chemiker, Bautznerstr. 79 1894
79. **Käseberg,** Mor. Rich., Dr. phil., Institutslehrer, Gr. Plauenschestr. 9 . . . 1886
80. **Kalkowsky,** Ernst, Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule und Direktor des K. Miner.-geolog. Museums nebst der Prähistor. Sammlung, Franklinstr. 32 1894
81. **Kelling,** Em. Georg, Dr. med., Christianstr. 30 1899
82. **Keydel,** Karl, Dr. med., Dippoldiswaldaergasse 10 1903
83. **Klähr,** Max, Oberlehrer an der I. Realschule, Fürstenstr. 11 1899
84. **Klette,** Alfons, Privatmann, Residenzstr. 18 1883
85. **König,** Klemens, Professor, Oberlehrer am K. Gymnasium zu Neustadt, Katharinenstr. 16 1890
86. **Köpcke,** Klaus, Dr. ing., Geh. Rat, Strehlenerstr. 25 1877
87. **Köpert,** Otto Herm., Dr. phil., Oberlehrer am Vitzthumschen Gymnasium, Krenkelstr. 17 1903
88. **Kotte,** Erich, Dr. phil., Seminaroberlehrer, Briesnitz, Maximilianstr. 8 . . 1905
89. **Krause,** Martin, Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Räcknitz, Friedrich Wilhelmstr. 82 1888
90. **Krone,** Herm., Professor an der K. Technischen Hochschule, Josefinenstr. 2 1852
91. **Kühn,** Gust. Em., Dr. phil., Geh. Schulrat, Vortragender Rat im K. Ministerium des Kultus und öffentlichen Unterrichts, Ferdinandstr. 16 1865
92. **Kühnscherf,** Alex., Techniker, Gr. Plauenschestr. 20 1904
93. **Kühnscherf,** Emil, Fabrikbesitzer, Gr. Plauenschestr. 20 1866
94. **Kühnscherf,** Erich, Kaufmann, Gr. Plauenschestr. 20 1904
95. **Kürzel,** Arth. Eduard, Privatmann, Nordstr. 25 1903
96. **Kuntze,** F. Alb. Arth., Bankier, An der Kreuzkirche 1 1880
97. **Kunz-Krause,** Herm., Dr. phil., Medizinalrat, Professor an der K. Tierärztlichen Hochschule, Augsburgerstr. 55 1901
98. **Lampert,** Alfr., Musterzeichner, Bergmannstr. 14 1903
99. **Ledebur,** Hans Em. Freiherr von, Friedensrichter, Uhlandstr. 6 1885
100. **Ledien,** Franz, Garteninspektor am K. Botanischen Garten, Stübel-Allee 2 1889
101. **Lehmann,** F. Georg, K. Hofbuchhändler, Handelsrichter, Schlossstr. 32 . . 1898
102. **Lehmann,** Hellmuth, Student, Gartenstr. 1 1905
103. **Leuner,** F. Osk., Ingenieur, Klarastr. 16 1885
104. **Lewicki,** Ernst, Professor an der K. Technischen Hochschule, Plauen, Bernhardstr. 69 1898
105. **Lewicki,** J. Leonidas, Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Zelleschestr. 29 1875
106. **Lohmann,** Hans, Dr. phil., Oberlehrer an der Annenschule, Ludwig Richterstr. 5 1896
107. **Lohrmann,** Ernst, Dr. phil., Oberlehrer an der II. Realschule, Struvestr. 34 1892
108. **Lottermoser,** K. A. Alfred, Dr. phil., Privatdozent an der K. Technischen Hochschule, Wintergartenstr. 15 1898
109. **Ludwig,** J. Herm., Bezirksschullehrer, Wintergartenstr. 66 1897
110. **Mangoldt,** Friedr. von, Dr. med., Hofrat, Oberarzt am Karolahaus, Viktoriastrasse 22 1903
111. **Mann,** Max Georg, Dr. med., Ostra-Allee 7 1900
112. **Mann,** Otto, Dr. phil., Assistent an der K. Technischen Hochschule, Rabenerstr. 2 1903
113. **Meier,** E. F. Gust., Oberturnlehrer am Vitzthumschen Gymnasium, Dippoldiswaldaergasse 6 1900

Jahr der Aufnahme.

114. **Meigen,** Friedr, Dr. phil., Oberlehrer an der II. Realschule, Uhlandstr. 11 . 1901
115. **Meinert,** Eugen, Dr. jur., Moltkeplatz 3 1895
116. **Meiser,** Emil, Mechaniker, Kurfürstenstr. 27 1901
117. **Meissner,** Herm. Linus, Bürgerschullehrer, Schweizerstr. 3 1872
118. **Menzel,** Osk., Baumeister und Architekt, Ferdinandstr. 8 1902
119. **Menzel,** Paul, Dr. med., Mathildenstr. 46 1894
120. **Meyer,** Ernst von, Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Lessingstr. 6 1894
121. **Modes,** Herm., Ingenieur, Antonstr. 18 1887
122. **Möhlau,** Rich., Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, Semperstr. 4 1895
123. **Mollier,** Rob. Rich., Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, George Bährstr. 4 1897
124. **Morgenstern,** Osk. Wold., Oberlehrer an der Annenschule, Polierstr. 15 . . 1891
125. **Mühlberg,** Johannes, Kaufmann, Webergasse 32 1903
126. **Mühlfriedel,** Rich., Bezirksschuloberlehrer, Ludwigstr. 1 1898
127. **Müller,** G. Felix, Diplomingenieur, Feldherrnstr. 42 1903
128. **Müller,** Rud. Ludw., Dr. med., Blasewitz, Friedrich-Auguststr. 25 1877
129. **Naetsch,** Emil, Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, Blasewitz, Striesenerstr. 5 1896
130. **Naumann,** Alex. Otto, Dr. phil., Fabrikbesitzer, Plauen, Kaitzerstr. 80 . . 1902
131. **Naumann,** K. Arno, Dr. phil., Assistent am K. Botanischen Garten und Lehrer an der Gartenbauschule, Nicolaistr. 19 1889
132. **Nessig,** Rob., Dr. phil., Oberlehrer an der Dreikönigschule, Lutherplatz 9 . 1893
133. **Niedner,** Chr. Frz., Dr. med., Geh. Medizinalrat, Winckelmannstr. 33 . . 1873
134. **Nowotny,** Franz, Oberfinanzrat, Chemnitzerstr. 27 1870
135. **Ostermaier,** Josef, Kaufmann, Blasewitz, Weinbergstr. 3 1896
136. **Pattenhausen,** Bernh., Professor an der K. Technischen Hochschule und Direktor des K. Mathem.-physikal. Salons, Reichenbachstr. 53 1893
137. **Pestel,** Rich. Mart., Mechaniker und Optiker, Hauptstr. 1 1899
138. **Peuckert,** F. Adolf, Institutslehrer, Seilergasse 2 1873
139. **Pfitzner,** Paul, Dr. phil., Oberlehrer an der Kreuzschule, Bettinastr. 12 . . 1901
140. **Pötschke,** Jul., Techniker, Gärtnergasse 5 1882
141. **Pressprich,** Gust., Stadtbaumeister, Schumannstr. 6 1904
142. **Putscher,** J. Wilh., Privatmann, Reichsstr. 26 1872
143. **Rabenhorst,** G. Ludw., Privatmann, Stolpenerstr. 8 1881
144. **Range,** E. Alb., Finanz- und Baurat, Blumenstr. 1 1898
145. **Rebenstorff,** Herm. Alb., Oberlehrer beim K. Sächs. Kadettenkorps, Glacisstr. 3 1895
146. **Reichard,** Max, Diplombergingenieur, Struvestr. 32 1905
147. **Reichardt,** Alex. Wilibald, Dr. phil., Oberlehrer am Wettiner Gymnasium, Chemnitzerstr. 35 1897
148. **Renk,** Friedr., Dr. med., Geh. Medizinalrat, Professor an der K. Technischen Hochschule und Direktor der Zentralstelle für öffentliche Gesundheitpflege, Münchnerstr. 9 1894
149. **Richter,** F. Arth., Privatmann, Blasewitz, Marschall-Allee 18 1899
150. **Richter,** K. Wilh., Dr. med., Hähnelstr. 1 1898
151. **Richter,** Konrad, Oberlehrer an der Annenschule, Räcknitz, Friedrich Wilhelmstrafse 74 1895
152. **Richter I,** M. J. Em., Dr. jur., Rechtsanwalt, Grunaerstr. 16 1901
153. **Röhner,** K. Wilh., Bezirksschullehrer, Elisenstr. 16 1898
154. **Rübencamp,** Rob., Dr. phil., Fabrikdirektor, Blasewitz, Südstr. 17 . . . 1903
155. **Salbach,** Franz, Ingenieur, Uhlandstr. 2 1895
156. **Schanz,** Alfr., Dr. med., Räcknitzstr. 13 1897
157. **Schanz,** Fritz, Dr. med., Oberarzt am Karolahaus, Pragerstr. 36 1901
158. **Scheele,** Kurt, Dr. phil., Professor, Oberlehrer am Wettiner Gymnasium, Blasewitzerstr. 13. 1893
159. **Scheidhauer,** Rich., Zivilingenieur, Blasewitz, Thielaustr. 4 1898
160. **Schiller,** Karl, Privatmann, Bautznerstr. 47 1872
161. **Schlossmann,** Arth. Herm., Dr. med., Professor an der K. Technischen Hochschule, Franklinstr. 11 1896
162. **Schmidt,** Herm. G., Bezirksschullehrer, Niederwaldstr. 15 1898
163. **Schneider,** Bernh. Alfr., Dr. phil., Apotheker, Schandauerstr. 43 1895
164. **Schöpf,** Adolf, Betriebsdirektor des Zoologischen Gartens, Tiergartenstr. 1 1897
165. **Schorler,** Bernh., Dr. phil., Realschullehrer und Assistent an der K. Technischen Hochschule, Krenkelstr. 34 1887

Jahr der Aufnahme.

166. **Schreiber,** Paul, Dr. phil., Professor, Direktor des K. Sächs. Meteorolog. Instituts, Gr. Meißnerstr. 15 1888
167. **Schulze,** Georg, Dr. phil., Professor, Oberlehrer an der Dreikönigschule, Markgrafenstr. 34 1891
168. **Schulze,** Jul. Ferd., Privatmann, Liebigstr. 2 1882
169. **Schunke,** Th. Huldreich, Dr. phil., Professor, Seminaroberlehrer, Blasewitz, Waldparkstr. 2 1877
170. **Schwede,** Rud., Dr. phil., Apotheker, Gutzkowstr. 28 1901
171. **Schweissinger,** Otto, Dr. phil., Apotheker, Medizinalrat, Dippoldiswaldaerplatz 3 1890
172. **Schwotzer,** Mor., Bürgerschullehrer, Kl. Plauenschestr. 12 1891
173. **Seyde,** F. Ernst, Kaufmann, Strehlenerstr. 29 1891
174. **Simon,** H. Jos., Dr. phil., Assistent an der K. Pflanzenphysiologischen Versuchstation, Christianstr. 18 1904
175. **Söhle,** Ulrich, Dr. phil., Geolog, Plauen, Bernhardstr. 28 1904
176. **Stauss,** Walt., Dr. phil., Chemiker der städtischen Gaswerke, Pillnitzerstr. 57 1885
177. **Stephan,** Karl, Apothekenbesitzer, Bautznerstr. 15 1904
178. **Stiefelhagen,** Hans, Bezirksschullehrer, Lüttichaustr. 13 1897
179. **Streit,** Wilh., Verlagsbuch- und Kunsthändler, Comeniusstr. 55 1897
180. **Stresemann,** Rich. Theod., Dr. phil., Apotheker, Residenzstr. 42 1897
181. **Struve,** Alex., Dr. phil., Fabrikbesitzer, Struvestr. 8 1898
182. **Tedesco,** Adolf, Fabrikdirektor a. D., Blasewitz, Residenzstr. 26 1903
183. **Tempel,** Paul, Oberlehrer am K. Gymnasium zu Neustadt, Markgrafenstraße 37 1891
184. **Thallwitz,** Joh., Dr. phil., Oberlehrer an der Annenschule, Mathildenstr. 6 . 1888
185. **Thiele,** Herm., Dr. phil., Chemiker, Winckelmannstr. 27 1895
186. **Thiele,** Karl, Apotheker, Leipzigerstr. 82 1900
187. **Thoss,** Fr. Aug., Seminaroberlehrer, Plauen, Hohestr. 123 1898
188. **Thümer,** Ant. Jul., Institutsdirektor, Blasewitz, Residenzstr. 12 1872
189. **Toepler,** Aug., Dr. phil. et med., Geh. Hofrat, Professor a. D., Reichenbachstr. 9 1877
190. **Toepler,** Max, Dr. phil., Professor an der K. Techn. Hochschule, Reichenbachstr. 9 1896
191. **Ulbricht,** F. Rich., Dr. phil., Geh. Baurat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Hettnerstr. 3 1885
192. **Ulbricht,** R., Dr. phil., Professor, Loschwitz, Pillnitzerstr. 29 1884
193. **Umlauf,** Karl, Dr. phil., Oberlehrer an der Dreikönigschule, Bühlau, König Albert-Allee 11 1897
194. **Viehmeyer,** Hugo, Bezirksschullehrer, Reissigerstr. 21 1898
195. **Vieth,** Joh. von, Dr. phil., Professor, Oberlehrer am K. Gymnasium zu Neustadt, Arndtstr. 9 1884
196. **Vogel,** G. Klemens, Bezirksschullehrer, Lindenaustr. 25 1894
197. **Vogel,** J. Karl, Fabrikbesitzer, Leubnitzerstr. 14 1881
198. **Vorländer,** Herm., Privatmann, Parkstr. 2 1872
199. **Wagner,** Hans, Dr. phil., Bezirksschullehrer, Haydnstr. 30 1903
200. **Wagner,** Paul, Dr. phil., Oberlehrer an der I. Realschule, Eisenacherstr. 13 1897
201. **Walther,** Reinhold Freiherr von, Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule, Eisenstuckstr. 7 1895
202. **Weber,** Friedr. Aug., Institutslehrer, Cirkusstr. 34 1865
203. **Weber,** Rich., Dr. phil., Nahrungsmittelchemiker, Loschwitz, Leonhardistr. 5 1893
204. **Weigel,** Joh., Kaufmann, Marienstr. 12 1894
205. **Weissbach,** Hans, Dr. phil., Chemiker, Plauen, Kaitzerstr. 86 1903
206. **Weissbach,** Rob., Geh. Hofrat, Professor an der K. Technischen Hochschule, Plauen, Kaitzerstr. 86 1877
207. **Werner,** Friedr., Dr. phil., Realgymnasiallehrer, Alaunstr. 37 1902
208. **Werther,** Joh., Dr. med., Sedanstr. 47 1896
209. **Wiechel,** Hugo, Oberbaurat, Bismarckplatz 14 1880
210. **Wilkens,** Karl, Dr. phil., Kommerzienrat, Direktor der Steingutfabrik von Villeroy & Boch, Leipzigerstr. 4 1876
211. **Winzer,** Hugo, Dr. phil., Privatmann, Mockritzerstr. 6 1903
212. **Witting,** Alex., Dr. phil., Oberlehrer an der Kreuzschule, Waterloostr. 13 . 1886
213. **Wobst,** Karl, Professor, Oberlehrer an der Annenschule, Ammonstr. 78 . . 1868
214. **Wolf,** Kurt, Dr. med., Professor an der K. Technischen Hochschule, Plauen, Würzburgerstr. 51 1894
215. **Wolf,** Theod., Dr. phil., Privatgelehrter, Plauen, Hohestr. 62 1891
216. **Worgitzky,** Eug. Georg, Dr. phil., Oberlehrer an der Kreuzschule, Seidnitzerplatz 7 1894

Jahr der Aufnahme.

217. **Zeuner,** Gust., Dr. phil., Geh. Rat, Professor a. D., Lindenaustr. 1a . . . 1874
218. **Zielke,** Otto, Apotheker, Altmarkt 10 1899
219. **Zipfel,** E. Aug., Bezirksschuldirektor, Zöllnerstr. 7 1876
220. **Zschau,** E. Fchgtt., Professor, Plauen, Klingenbergerstr. 6 1849
221. **Zschuppe,** F. Aug., Finanzvermessungsingenieur, Holbeinstr. 15 1879

B. Aufserhalb Dresden.

222. **Beck,** Ant. Rich., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt 1896
223. **Boxberg,** Georg von, K. Kammerherr, Rittergutsbesitzer auf Rehnsdorf bei Kamenz, Sa. 1883
224. **Carlowitz,** Karl von, K. Kammerherr, Majoratsherr auf Liebstadt 1885
225. **Degenkolb,** Herm., Ökonomierat, Rittergutsbesitzer auf Rottwerndorf bei Pirna 1870
226. **Dietel,** E., Hauptmann und Batteriechef im K. Sächs. Feldartillerieregiment No. 28 in Pirna 1902
227. **Engelhardt,** Rud., Dr. phil., Chemiker in Oberlöfsnitz, Reichsstr. 19 . . . 1896
228 **Freude,** Aug. Bruno, Bezirksschullehrer, Klotzsche, Goethestr. 5 1889
229. **Fritzsche,** Felix, Privatmann in Niederlössnitz, Wilhelmstr. 2 1890
230. **Gebler,** Walter, Fabrikbesitzer in Pirna, Mühlenstr. 10-12 1904
231. **Hähle,** Herm., Dr. phil., Chemiker in Radebeul, Leipzigerstr. 103 1897
232. **Hoffmann-Lincke,** Max, Privatmann in Radebeul, Leipzigerstr. 17 1902
233. **Jacobi,** Arnold, Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt . 1904
234. **Jentsch,** Joh. Aug., emer. Lehrer in Klotzsche, Königsbrückerstr. 86 . . . 1885
235. **Jentzsch,** Albin, Dr. phil., Fabrikbesitzer in Radebeul, Goethestr. 34 . . 1896
236. **Kesselmeyer,** Charles, Privatmann in Bowdon, Cheshire 1863
237. **Krutzsch,** Herm., K. Oberförster in Hohnstein 1894
238. **Mammen,** F., Dr. phil., Forstassessor in Tharandt 1902
239. **Müller,** Karl, Apotheker, Niederpoyritz, Pillnitzerstr. 13 1904
240. **Neger,** Frz. Wilh., Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt 1905
241. **Schreiter,** Br., Bergdirektor a. D. in Berggiefshübel 1883
242. **Seidel,** T. J. Rud., Kunst- und Handelsgärtner in Grüngräbchen 1899
243. **Siegert,** Theod., Professor, Bergrat, Radebeul, Gabelsbergerstr. 1 1895
244. **Vater,** Heinrich, Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt 1882
245. **Weinmeister,** Joh. Philipp, Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt 1900
246. **Wislicenus,** Adolf, Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt 1899

III. Korrespondierende Mitglieder.

1. **Alberti,** Osk. von, Berginspektor in Oelsnitz i. E. 1890
2. **Altenkirch,** Gust. Mor., Dr. phil., Realschullehrer in Oschatz 1892
3. **Amthor,** K. E. A., Dr. phil., in Hannover 1877
4. **Ancona,** Cesare de, Dr., Professor am R. Instituto di studi superiori in Florenz 1863
5. **Ardissone,** Franz, Dr. phil., Professor an dem Technischen Institut und der Ackerbauschule in Mailand 1880
6. **Artzt,** Ant., Vermessungsingenieur in Plauen i. V. 1883
7. **Ascherson,** Paul, Dr. phil., Professor an der Universität in Berlin 1870
8. **Bachmann,** Ewald, Dr. phil., Professor an der Realschule in Plauen i. V. . 1883
9. **Bässler,** Herm., Direktor der Strafanstalt in Voigtsberg 1866
10. **Baltzer,** Armin, Dr. phil., Professor an der Universität in Bern 1883
11. **Barth,** Rich., Dr. phil., Institutsoberlehrer in Leipzig 1903
12. **Bernhardi,** Joh., Landbauinspektor in Altenburg 1891
13. **Bibliothek,** Königliche, in Berlin 1882
14. **Blanford,** Will. T., Esqu., in London 1862
15. **Blaschka,** Rud., naturwissensch. Modelleur in Hosterwitz 1880
16. **Blochmann,** Rud., Dr. phil., Physiker am Marinelaboratorium in Kiel . . . 1890
17. **Brusina,** Spiridion, Professor an der Universität in Agram 1870
18. **Bureau,** Ed., Dr., Professor am naturhistor. Museum in Paris 1868
19. **Capelle,** G., Apotheker in Springe 1903
20. **Carstens,** K. Dietr., Ingenieur in Varel 1874
21. **Conwentz,** Hugo Wilh., Dr. phil., Professor, Direktor des Westpreuss. Provinzialmuseums in Danzig 1886

Jahr der Aufnahme.

22. **Danzig,** Emil, Dr. phil., Professor, Oberlehrer an der Realschule in Rochlitz 1883
23. **Dathe,** Ernst, Dr. phil., Geh. Bergrat, K. Preufs. Landesgeolog in Berlin . 1880
24. **Dittmarsch,** Alfr. Ludw., Bergschuldirektor in Zwickau 1870
25. **Döll,** Ed., Dr., Oberrealschuldirektor in Wien 1864
26. **Doss,** Bruno, Dr. phil., Professor am Kais. Polytechnikum in Riga 1888
27. **Dzieduszycki,** Wladimir Graf, in Lemberg 1852
28. **Eisel,** Rob., Privatus in Gera 1857
29. **Flohr,** Konrad, Amtsgerichtsrat in Leipzig 1879
30. **French,** C., Esqu., Governement Entomologist in Melbourne 1877
31. **Friederich,** A., Dr. med., Sanitätsrat in Wernigerode 1881
32. **Friedrich,** Osk., Dr. phil., Professor, Konrektor am Gymnasium in Zittau . 1872
33. **Fritsch,** Ant., Dr. med., Professor an der Universität und Direktor a. D. des böhmischen Landesmuseums in Prag 1867
34. **Gaudry,** Alb., Dr., Membre de l'Institut, Professor am naturhistorischen Museum in Paris 1868
35. **Geheeb,** Adelb., Apotheker in Freiburg i. Br. 1877
36. **Geinitz,** Frz. Eug., Dr. phil., Professor an der Universität in Rostock . . . 1877
37. **Gonnermann,** Max, Dr. phil., Apotheker und Chemiker in Rostock . . . 1865
38. **Groth,** Paul, Dr. phil., Geh. Rat, Professor an der Universität in München . 1865
39. **Hartung,** H., Bergmeister in Lobenstein 1867
40. **Haupt,** Em., Dr. phil., Chemiker in Leipzig 1902
41. **Heim,** Alb., Dr. phil., Professor an der Universität und am Polytechnikum in Zürich 1872
42. **Heine,** Ferd., K. Domänenpächter und Klostergutsbesitzer auf Hadmersleben 1863
43. **Hennig,** Georg Rich., Dr. phil., Dozent am Kais. Polytechnikum in Riga . 1888
44. **Herb,** Salinendirektor in Traunstein 1862
45. **Herrmann,** Wilh., Dr. theol. et phil., Professor an der Universität in Marburg 1862
46. **Hibsch,** Emanuel, Dr. phil., Professor an der Höh. Ackerbauschule in Liebwerd bei Tetschen 1885
47. **Hilgard,** W. Eug., Professor an der Universität in Berkeley, Kalifornien . . 1869
48. **Hirzel,** Heinr., Dr. phil., Professor a. D. in Leipzig 1862
49. **Hofmann,** Herm., Bürgerschullehrer in Grofsenhain 1894
50. **Hottenroth,** Isidor R. M., Lehrer in Gersdorf 1903
51. **Hull,** Ed., Dr., Professor in London 1870
52. **Israël,** A., Oberschulrat, Seminardirektor a. D. in Blasewitz, Deutsche Kaiser-Allee 1 1868
53. **Issel,** Arth., Dr., Professor an der Universität in Genua 1874
54. **Jentzsch,** Alfr., Dr. phil., Professor, K. Preufs. Landesgeolog in Berlin . 1871
55. **Kesselmeyer,** Wilh., in Manchester 1863
56. **Kirbach,** Fr. Paul, Dr. phil., Oberlehrer an der Realschule in Meifsen . . 1894
57. **Klein,** Herm., Herausgeber der „Gaea" in Köln 1865
58. **Köhler,** Ernst, Dr. phil., Seminaroberlehrer a. D. in Schneeberg 1858
59. **König von Warthausen,** Wilh. Rich. Freiherr von, Kammerherr auf Warthausen bei Biberach 1855
60. **Kornhuber,** Andreas von, Dr., Professor am Polytechnikum in Wien . . . 1857
61. **Krebs,** Wilh., Privatgelehrter in Altona 1885
62. **Krieger,** W., Lehrer in Königstein 1888
63. **Kyber,** Arth., Chemiker in Riga 1870
64. **Lanzi,** Matthaeus, Dr. med., in Rom 1880
65. **Lapparent,** Alb. de, Ingénieur des mines, Professor in Paris 1868
66. **Lefèvre,** Theod., Dr., in Brüssel 1876
67. **Leonhardt,** Otto Emil, Seminaroberlehrer in Nossen 1890
68. **Lüttke,** Joh., Dr. phil., Fabrikbesitzer in Hamburg 1884
69. **Mayer,** Charles, Dr., Professor an der Universität in Zürich 1869
70. **Mehnert,** Ernst, Dr. phil., Seminaroberlehrer in Pirna 1882
71. **Menzel,** Karl, Geh. Bergrat, Bergamtsrat a. D. in Freiberg 1869
72. **Möller,** Valerian von, Kais. Russ. Staatsrat, Oberberghauptmann in Petersburg 1869
73. **Müller,** Herm. Otto, K. Oberförster in Unterwiesenthal 1896
74. **Müller,** K. Alb., Dr. phil., Oberlehrer an der Realschule in Pirna 1888
75. **Naschold,** Heinr., Dr. phil., Fabrikbesitzer in Aussig 1866
76. **Naumann,** Ernst, Dr. phil., Geolog in Berlin 1898
77. **Naumann,** Herm., Professor an der Realschule in Bautzen 1884
78. **Nobbe,** Friedr., Dr. phil., Geh. Hofrat, Prof. an der K. Forstakademie in Tharandt 1864
79. **Osborne,** Wilh., Privatmann in München 1876

		Jahr der Aufnahme.
80.	**Osborne,** Wilh., Dr. phil., Chemiker in Nidam bei Biel	1898
81.	**Pabst,** Mor., Dr. phil., Professor, Konrektor am Realgymnasium in Chemnitz	1866
82.	**Pabst,** Wilh., Dr. phil., Kustos der naturhistor. Sammlungen in Gotha . .	1881
83.	**Papperitz,** Erwin, Dr. phil., Oberbergrat, Professor an der K. Bergakademie in Freiberg	1886
84.	**Peschel,** Ernst, Lehrer in Nünchritz	1899
85.	**Petrascheck,** Wilh., Dr. phil., K. K. Sektionsgeolog in Wien	1900
86.	**Pigorini,** L., Dr., Professor an der Universität und Direktor des prähistor. und Kircherianischen Museums in Rom	1876
87.	**Prasse,** Ernst Alfr., Betriebsingenieur a. D. in Leipzig	1866
88.	**Rehmann,** Antoni, Dr., Professor an der Universität in Lemberg	1869
89.	**Reiche,** Karl, Dr. phil., in Santiago, Chile	1886
90.	**Reidemeister,** K., Dr. phil., Fabrikdirektor in Schönebeck	1884
91.	**Schimpfky,** Paul Rich., Lehrer in Lommatzsch	1894
92.	**Schnorr,** Veit Hans, Professor und Konrektor a. D. in Zwickau	1867
93.	**Scott,** Dr. phil., Direktor der Meteorological Office in London	1862
94.	**Seidel,** Osk. Mor., Seminaroberlehrer in Zschopau	1883
95.	**Seidel,** Heinr. Bernh., Seminaroberlehrer in Zschopau	1872
96.	**Seidlitz,** Georg von, Dr. phil., in Ludwigsort bei Königsberg i. Pr. . . .	1868
97.	**Sieber,** Georg, Privatus in Niederlößnitz	1879
98.	**Stephani,** Franz, Kaufmann in Leipzig	1893
99.	**Sterzel,** Joh. Traug., Dr. phil., Professor an der I. höheren Mädchenschule in Chemnitz	1876
100.	**Steuer,** Alex., Dr. phil., Bergrat, Großherzogl. Hess. Landesgeolog in Darmstadt	1888
101.	**Stevenson,** John J., Professor an der University of the City in New-York	1892
102.	**Stossich,** Mich., Professor in Triest	1860
103.	**Temple,** Rud., Direktor des Landesversicherungamts in Budapest	1869
104.	**Thümer,** K. A., Dr. med. in Karlshorst bei Berlin	1904
105.	**Ulrich,** George H. F., Dr. phil., Professor an der Universität in Dunedin, Neu-Seeland	1876
106.	**Vetters,** K., Dr. phil., Professor an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz	1884
107.	**Voigt,** Bernh., Steuerrat, Bezirkssteuerinspektor in Chemnitz	1867
108.	**Voretzsch,** Max, Dr. phil., Professor am Herzogl. Ernst-Realgymnasium in Altenburg	1893
109.	**Weinland,** Dav. Friedr., Dr., in Hohen Wittlingen bei Urach	1861
110.	**Weise,** Aug., Buchhalter in Ebersbach	1881
111.	**Welcmensky,** Jak., Dr. med. in Prag	1882
112.	**White,** Charles, Dr., Kurator am National-Museum in Washington . . .	1893
113.	**Wiesner,** Jul., Dr., Professor an der Universität in Wien	1868

†

Otto Wünsche.

Am 6. Januar 1905 verschied nach kurzem Leiden in Zwickau unser korrespondierendes Mitglied, Gymnasialoberlehrer Prof. Dr. Friedrich Otto Wünsche. Mit ihm verlor die Isis ein langjähriges treues Mitglied — er gehörte unserer Gesellschaft seit 1869 an — und Sachsen seinen bekanntesten Botaniker. Weit über den engeren Kreis seiner Fachgenossen hinaus wurde sein Name genannt. Jeder junge Mann, der in den letzten vier Jahrzehnten eine Mittelschule Sachsens besuchte, benutzte seine Schulbücher und erhielt durch sie die erste Anregung zu eigenem selbsttätigen Forschen in den Naturwissenschaften. Wünsches Hauptbedeutung liegt also auf pädagogisch-naturwissenschaftlichem Gebiet und hier hat er aufserordentlich erfolg- und segensreich gewirkt. Seine Bestimmungsbücher mit ihrem übersichtlichen Schlüssel und ihrer klaren analytischen, durch die Gegensätze vom Allgemeinen zum Speziellen führenden Methode sind mustergültig für alle neueren Schulfloren geworden; sie ermöglichten auch dem Anfänger eine sichere und rasche Bestimmung. Und wie oft kam mit der Freude des ersten Gelingens und selbständigen Findens das Interesse und wuchs sich aus zum Wollen, zum selbsthandelnden Tun. So wurde gar Mancher der Botanik und den Naturwissenschaften dauernd gewonnen oder wenigstens zum denkenden Naturfreund herangebildet. Der jüngeren Generation namentlich geziemt es daher, mit Dank dieses Mannes zu gedenken und sein Andenken zu ehren.

Doch auch die botanische Erforschung Sachsens verdankt Wünsche reiche Förderung. War er es doch, der Jahrzente lang alle neuen Funde und Standortsangaben gewissenhaft sammelte und in den Berichten des Vereins für Naturkunde in Zwickau oder in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft und schliefslich in den neuen Auflagen seiner Exkursionsflora niederlegte. So ist diese nicht nur ein handliches Bestimmungsbuch, sondern auch eine wertvolle Grundlage für alle pflanzengeographischen Forschungen über die Verbreitung der Pflanzen in Sachsen geworden. Man wolle nur im Auge behalten, dafs diese Namhaftmachung der Standorte seltener Pflanzen nicht in erster Linie für das Wiederauffinden und Sammeln einer Art bestimmt und von Wert sind, sondern dafs in ihnen wichtige Naturdenkmäler registriert werden, welche uns Aufschlufs geben über das Werden, über die Entwicklungsgeschichte unserer Flora und über ihre Beziehungen zu den Nachbarfloren.

Über den äufseren Lebensgang des Verstorbenen wurden mir von seinem Sohne, Herrn Regierungsbaumeister Hellmuth Wünsche, folgende Angaben

gemacht: Otto Wünsche wurde geboren am 19. März 1839 in Milkel bei Bautzen, wo sein Vater Kunstgärtner auf dem Gräflich Einsiedelschen Rittergute war. 1853 trat er in die Präparandenanstalt und 1855 in das Lehrerseminar zu Bautzen ein, wo er bei dem bekannten Pädagogen Seminardirektor Dreſsler den Grund zu seinem auſserordentlichen Lehrgeschick und bei dem Oberlehrer Ruffany zu seiner naturwissenschaftlichen Bildung legte, was er später oft mit Dank hervorhob.

1859 verlieſs er das Seminar und wurde zunächst als Lehrer in Bernbruch bei Kamenz angestellt; 1860 kam er an die erste Bürgerschule in Zittau, in der ihm seit 1862 der gesamte naturwissenschaftliche Unterricht übertragen wurde. In Zittau gründete er den naturwissenschaftlichen Verein „Globus" und verheiratete sich hier 1864. 1867 berief ihn das Ministerium des Kultus und öffentlichen Unterrichts an das Gymnasium zu Zwickau, wo er die Naturgeschichte zu erteilen hatte, zeitweilig auch Physik und später regelmäſsig Geographie. 1869 ward er zum Oberlehrer befördert, 1871 von der Universität Leipzig auf Grund seiner Dissertation „Filices Saxonicae. Die Gefäſskryptogamen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden" promoviert. 1891 erhielt er den Professortitel und 1899 das Ritterkreuz 1. Klasse vom Albrechtsorden. Früher stets gesund und rüstig, muſste er Michaelis 1903 wegen seiner geschwächten Gesundheit Urlaub nehmen und schlieſslich, ohne die erhoffte Kräftigung wieder zu erlangen, um seine Versetzung in den Ruhestand nachsuchen. Der Tod erfolgte am 6. Januar. Nach Mitteilung seines Arztes hatte sich Arterienverkalkung eingestellt, die seit Jahren einen sichtlichen Verfall der Kräfte und wiederholte Blutungen im Gehirn herbeiführte, deren letzter er erlag.

Wünsches fruchtbare schriftstellerische Tätigkeit hebt mit der Herausgabe seiner „Exkursionsflora für das Königreich Sachsen" im Jahre 1869 an. Es spricht gewiſs für den hohen Wert und die allgemeine Beliebtheit dieses Buches, daſs es bis zum Jahre 1904 nicht weniger als 9 Auflagen erlebte. Durch den groſsen Erfolg seines Erstlingswerkes ermutigt und um den vielen an ihn ergangenen Aufforderungen zu folgen, erweiterte er 1871 die Exkursionsflora zu einer „Schulflora von Deutschland", die 1901 bereits in 8. Auflage erschienen ist. Von ihr existiert auch eine niederländische Übersetzung. Dann wandte Wünsche in den siebziger Jahren seine erprobte Methode auch auf die niederen Pflanzen an. 1871 erschienen seine „Filices Saxonicae" in erster und 1878 in zweiter Auflage, 1875 „Die Kryptogamen Deutschlands" (Moose und Gefäſskryptogamen), 1877 die Pilze — von diesem Werk erschien ohne Wissen und Willen des Verfassers eine französische Übersetzung — und 1889 und 1903 als Ergänzung zur Schulflora von Deutschland und Sachsen die niederen Pflanzen, worin zum ersten Male von dem Verfasser auch die Flechten und Algen behandelt wurden. Um auch minder bemittelten Schülern die Anschaffung eines Bestimmungsbuches zu erleichtern, besorgte Wünsche in den neunziger Jahren kurze Auszüge aus den vorgenannten Floren unter dem Titel „Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands" (4. Auflage 1903) und „Die verbreitetsten Pilze Deutschlands" 1896. Dem beobachtenden Touristen und Alpenwanderer schenkte er 1893 das auſserordentlich handliche und brauchbare Buch „Die Alpenpflanzen", das auch schon in zweiter unveränderter Ausgabe vorliegt (1896). Und um auch dem jungen Fachkollegen aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen Anleitungen zu erfolgreichem Unterricht zu geben, veröffentlichte er in zwanglosen Heften Aufsätze über den naturkundlichen Unterricht in

Darbietungen und Übungen, in denen die Farne, Laubmoose, Gräser und Pilze behandelt werden.

Mit dieser Aufzählung sind nun zwar die hauptsächlichsten botanischen Publikationen erschöpft, aber die erstaunliche Arbeitskraft eines Wünsche liefs sich daran noch nicht genügen. Nachdem er schon 1879 mit Schlechtendal zusammen eine „Anleitung zur Kenntnis der Insekten" herausgegeben hatte, liefs er 1895 ein weiteres zoologisches Bestimmungsbuch „Die verbreitetsten Käfer Deutschlands" folgen. Und 1887 bearbeitete er die 5. Auflage von Lenz: „Das Mineralreich". Auch allgemeine naturwissenschaftliche Fragen interessierten ihn, wie seine Schriften „Goethe als Naturfreund und Naturforscher" 1894 und „Blicke auf die Entwicklung der Naturwissenschaften" 1902 zeigen.

So sehen wir diesen Mann rastlos tätig bis an sein Lebensende im Dienste unserer vaterländischen Naturkunde.

Ehre seinem Andenken!

B. Schorler.

Sitzungsberichte

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1905.

I. Sektion für Zoologie.

Erste Sitzung am 9. Februar 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende gedenkt in einem Nachruf des am 7. Dezember 1904 verstorbenen Mitgliedes Schuldirektor Theodor Reibisch.

Nekrolog siehe Jahrgang 1904 dieser Hefte, S. XV.

Prof. Dr. A. Jacobi hält einen Vortrag über die Brutpflege bei niederen Wirbeltieren.

An der Hand von Präparaten wird die oft merkwürdige Brutpflege und Fürsorge, welche die Welse, Büschelkiemer, Stichlinge und verschiedene Lurche ihren Nachkommen zu teil werden lassen, geschildert. Alle erwähnten Arten legen nur wenige dotterreiche Eier, deren Umkommen für die Erhaltung der Art von gröfstem Nachteil sein würde. Daher die besondere Brutpflege.

Zweite Sitzung am 6. April 1905 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Botanik). Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 40 Mitglieder.

Herr K. Schiller legt ein lebendes Exemplar von *Geotrupes* (*Minotaurus*) *typhoeus* L. (Koleoptere) und eine Pilzkolonie von *Omphalia fragilis*, beide aus der Dresdner Heide, vor, ferner Diatomeen aus dem K. Botanischen Garten und zwar *Cymatopleura solea*, *C. elliptica*, *Nitzschia sigmatoidea* und *N. vermicularia*.

Der Vorsitzende demonstriert die bisher bekannten Arten der Untergattung *Minotaurus* und spricht über deren Lebensweise und Verbreitung unter Vorlage von

Kolbe, H. J.: Über die Lebensweise und die geographische Verbreitung der coprophagen Lamellicornier. Jena 1905.

Lehrer B. Hantzsch hält einen Vortrag über die arktische Vogelwelt. Aufser einer Reihe von Vogelbälgen wird zur Ansicht ausgelegt

Schalow, H.: Die Vögel der Arktis. Jena 1904. (Aus „Fauna arctica".)

Dr. B. Schorler spricht über Sinnesorgane der Pflanzen an der Hand einer Anzahl Zeichnungen und der Werke von

Reichenbach, H. G. L.: Flora exotica. Leipzig 1836;
Rumphius, G. E.: Herbarium amboinense. Amsterdam 1750.

Dritte Sitzung am 8. Juni 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 28 Mitglieder.

Bibliothekar K. Schiller referiert über Zoologisches aus dem Annual Report der Smithsonian Institution 1904 und macht besonders auf die Abhandlung und Abbildungen, welche Brutplätze der Flamingos schildern, aufmerksam.

Lehrer H. Viehmeyer hält einen ausführlichen Vortrag über Hummeln, mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Zur Vorlage gelangen, aufser der einschlägigen Literatur, deutsche Hummelarten und Varietäten, sowie die in Hummelnestern lebenden Schmarotzer.

Der Vorsitzende spricht über tiergeographische und andere Erinnerungen von seiner syrischen Reise. Vorgelegt werden ein Vogel (*Dromas ardeola*), Reptilien, Insekten und

Jacobi, A.: Tiergeographie (Sammlung Göschen). Leipzig 1904.

II. Sektion für Botanik.

Erste Sitzung am 16. Februar 1905. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 48 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende widmet dem am 6. Januar 1905 verstorbenen langjährigen korrespondierenden Mitgliede unserer Gesellschaft, Prof. Dr. O. Wünsche-Zwickau einen warm empfundenen Nachruf und schildert unter Vorlage seiner zahlreichen Veröffentlichungen dessen wissenschaftlichen Verdienste.

Nekrolog siehe S. XV.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude hält einen Vortrag über seine botanischen Wanderungen in den Alleghanies, Adirondacks und am Niagara. Die charakteristischen Pflanzen werden dabei nach Formationen auf Papptafeln geordnet demonstriert. Diese Formationstafeln geben in Verbindung mit zahlreichen vorgeführten Lichtbildern ein recht anschauliches Vegetationsbild der interessanten Landschaften.

Zweite Sitzung am 22. Juni 1905. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende legt vor und bespricht Schube, Th.: „Flora von Schlesien". Breslau 1904; Schube, Th.: „Die Verbreitung der Gefäfspflanzen in Schlesien". Schles. Ges. für vaterl. Kultur in Breslau 1901 und 1903; Maiwald, V.: „Geschichte der Botanik in Böhmen". Wien und Leipzig 1904.

Da seit dem Erscheinen der klassischen Flora von Schlesien von Fiek und Uechtritz nahezu ein Vierteljahrhundert verflossen ist, in welchem die floristische Erforschung Schlesiens, wie die jährlich veröffentlichten „Ergebnisse" zeigen, eine aufserordentlich rege war, so war es ein sehr dankenswertes Unternehmen des Verfassers, seine und seiner Mitarbeiter Forschungsergebnisse in einer handlichen Exkursionsflora niederzulegen. Dieses Buch kann allen sächsischen Botanikern, die sich für unsere östliche Grenzflora

interessieren, warm empfohlen werden. Die allgemeinen pflanzengeographischen Verhältnisse hat Verfasser in der oben angegebenen Publikation vom Jahre 1901 geschildert und sehr ausführliche Standortsangaben 1903 gemacht.

Die gründliche Geschichte der Botanik in Böhmen betrifft unser südliches Grenzgebiet. Sie enthält eine Reihe von Angaben, die für das Erzgebirge von Wichtigkeit sind, und kann für eine noch ausstehende Bearbeitung der Geschichte der botanischen Erforschung Sachsens als nachahmenswertes Muster dienen.

Zivilingenieur R. Scheidhauer berichtet über die Auffindung eines neuen Standortes von *Carex limosa* in Nordsachsen bei Bischofswerda in einer Meereshöhe von 280 m.

Herr K. Schiller legt einige Roggenpflanzen aus der Gegend von Lommatzsch, die eine Höhe von 2,40 m erreicht haben, und einen recht seltenen Pilz, *Morchella rimosipes* DC., vor, der von ihm bei dem heurigen Himmelfahrtsausflug der Isis bei Maxen gefunden wurde.

Der Vorsitzende gibt hierauf einen Bericht über den Wiener internationalen botanischen Kongreſs vom 12.—18. Juni 1905 und über die mit diesem verbundene botanische Ausstellung im Orangeriegebäude des Schönbrunner Schlosses, auf welcher auch unser botanisches Institut durch ein Formationsherbarium und einige von Geh. Hofrat Drude neu entworfene pflanzengeographische Karten vertreten war.

Eine wichtige Aufgabe dieses Kongresses war die Regelung der botanischen Nomenklatur, die dank der umfangreichen Vorarbeiten in sechs Nachmittagssitzungen glücklich zustande kam. In diesen Sitzungen hatte der Vorsitzende der botanischen Sektion die Ehre, das der Isis als einzigen sächsischen Gesellschaft zukommende Stimmrecht auszuüben. Bei den Abstimmungen drangen die gemäſsigten, auf möglichst geringe Änderung hinzielenden Vorschläge mit groſser Majorität durch, wie an einigen angeführten Beispielen gezeigt wird. Zum Schlusse gibt der Vortragende noch eine Schilderung einiger an den Kongreſs sich anschlieſsenden botanischen Exkursionen nach Mödling, südlich von Wien, in das Gebiet der Schwarzkieferbestände und der pontischen Flora, und nach den Ostalpen, auf den Schneeberg und die Raxalp.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Erste Sitzung am 2. März 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 37 Mitglieder.

Prof. Dr. E. Kalkowsky legt vor P. Wagner: „Illustrierter Führer durch das Museum für Länderkunde (Stübel-Sammlung)“. Leipzig 1905, und bespricht die Abhandlung von E. Geinitz über die Wirkungen der Silvestersturmflut 1904 an der mecklenburgischen Küste.

Dr. O. Mann spricht über die Zinnerzgänge von Gottesberg und Brunndöbra. (Vergl. Jahrgang 1904, Abhandlung VII.)

Prof. Dr. E. Kalkowsky berichtet über Erdbebenkunde in der Gegenwart.

Zweite Sitzung am 4. Mai 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 31 Mitglieder.

Ingenieur und Assistent O. Heymann spricht über Monazit in Nordkarolina, U. S. A., unter Vorführung von Lichtbildern.

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen Vortrag über die Geologie des Nephrites im südlichen Ligurien unter Vorlage einer grofsen Reihe von Handstücken.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Erste Sitzung am 16. März 1905. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 54 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. E. Kalkowsky spricht über die Markasit-Patina der Pfahlbau-Nephrite. (Vergl. Jahrgang 1904, Abhandlung VI.)

Prof. E. Bracht gibt einen eingehenden Bericht über den gegenwärtigen Stand der Eolithenfrage. Zur Erläuterung des Vortrags dient eine reichhaltige Sammlung von Eolithen und solchen ähnlichen Feuersteinen aus verschiedenen Gegenden Europas.

Dr. med. H. Hahne-Magdeburg spricht über die von ihm bei Magdeburg gesammelten und zur Ansicht ausliegenden Eolithenfunde (vergl. Zeitschr. f. Ethnologie, 36. Jahrg. 1904, S. 303 u. f.) und zeigt an einer Karte die Ausdehnung der verschiedenen Eiszeiten in Deutschland und deren Bedeutung für die Eolithenfunde.

In der sich anschliefsenden lebhaften Debatte äufsert sich vor allem Prof. Dr. E. Kalkowsky vom Standpunkte des Geologen aus über die Echtheit der Eolithe als Artefakte.

Zweite Sitzung am 11. Mai 1905. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. E. Kalkowsky bespricht Feuersteingeräte aus Wohnstätten (fondi di capanne) am Mte. Loffa zwischen Breonio und Sta. Anna bei Verona.

Bibliothekar K. Schiller legt vor

Hollack, E. und Peiser, F. E.: Das Gräberfeld von Moythienen. Königsberg i. Pr. 1904;

Bezzenberger, A.: Analysen vorgeschichtlicher Bronzen Ostpreufsens. Königsberg i. Pr. 1904.

Prof. E. Bracht spricht über datierbare Silexgeräte aus den Türkisminen von Maghara in der Sinaihalbinsel unter Vorlage von Belegstücken.

Eine Abhandlung über diesen Gegenstand hat der Vortragende in der Zeitschr. f. Ethnologie, 37. Jahrg. 1905, S. 173 u. f. veröffentlicht.

Ingenieur und Assistent O. Heymann legt Steingeräte der Indianer aus den Monazitlagern in Nordkarolina vor.

Oberlehrer H. Döring bringt neue Funde von der Heidenschanze bei Altkoschütz zur Ansicht und erwähnt einen Steinbeilfund von Naustadt bei Meifsen.

Lehrer H. Ludwig berichtet über neuere Herdstellenfunde in Leuben bei Dresden, Brockwitz-Clieben, Priesa und Pröda bei Meifsen und ein schuhleistenförmiges Steingerät aus der Gegend von Lommatzsch.

Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller spricht über die slavischen Skelettgräber in Sachsen, insbesondere über ein neues Skelettgrab in Carsdorf bei Pegau, in welchem neben dem Skelett ein typischer slavischer Topf und eine eiserne Axt, in deren Rostschicht ein Gewebe abgedrückt ist, gefunden wurden.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Erste Sitzung am 2. Februar 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 130 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende spricht über das Zeemanphänomen und die Auflösung feinster Spektrallinien.

Die von Zeeman nachgewiesene Wirkung des Magnetfeldes auf die Lichtausstrahlung, welche darin besteht, daſs Licht bestimmter Wellenlänge in solches von 2, 3 oder mehreren benachbarten Wellenlängen verwandelt wird, erklärt sich durch die Elektronentheorie als magnetische Wirkung auf schwingende Elektrizitätsteilchen: die Erreger des Lichtes. Wahrnehmen läſst sich das Phänomen, obwohl es sich nur um sehr kleine Änderungen der Wellenlänge handelt, vorzüglich z. B. mit Hülfe der Lummer-Gehrkeschen Methode zur Auflösung feinster Spektrallinien. Diese beruht auf der Interferenz einer Serie paralleler Lichtbündel, welche durch mehrfache Reflexionen im Innern einer Glasplatte von äuſserstem Planparallelismus Gangunterschiede von gleichem Schritt erhalten haben. Mit Hülfe dieser Anordnung wird das Zeemanphänomen experimentell vorgeführt.

Zweite Sitzung am 23. März 1905. Vorsitzender: Direktor Dr. A. Beythien. — Anwesend 33 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende erstattet einen eingehenden Bericht über die Tätigkeit des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden im Jahre 1904. (Vergl. Abhandlung I.)

Dritte Sitzung am 18. Mai 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 93 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. M. Toepler spricht über die moderne Theorie der radioaktiven Umwandlungen. (Vergl. Abhandlung II.)

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Erste Sitzung am 19. Januar 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 37 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause spricht über die Bestrebungen zur Reform des mathematischen Unterrichts an den höheren Schulen (seit 1890), insbesondere über die Einführung der Differential- und Integral-Rechnung in dieselben. (Vergl. Abhandlung X des Jahrganges 1904.)

An den Vortrag schlieſst sich eine längere Diskussion.

Zweite Sitzung am 16. Februar 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

Auf der Tagesordnung steht die Fortsetzung der Beratung über die Reform des mathematischen Unterrichts.

Nach längerer Diskussion beschliefst die Versammlung die Annahme der folgenden 5 Leitsätze:

1. Im planimetrischen Unterrichte ist schon frühzeitig auf saubere und verständnisvolle Ausführung der Zeichnungen mit Unterscheidung wesentlicher und unwesentlicher Linien Bedacht zu nehmen.

2a. Im Realgymnasium ist der Unterricht in Stereometrie und darstellender Geometrie, welche als besonderes mathematisches Fach zu gelten hat, aufs engste zu verknüpfen und demgemäfs in die Hand des nämlichen Lehrers zu legen.

2b. Im Gymnasium ist auf die graphische Ausführung stereometrischer Konstruktionsaufgaben Wert zu legen. Projektion und Bewegung im Raume können zur Förderung der Raumanschauung verwendet werden.

3. Auf allen Stufen des geometrischen Unterrichts ist bei den Beweisen die Raumanschauung soweit als möglich zu benutzen.

4. Der Begriff der veränderlichen Gröfse und der Funktion ist frühzeitig einzuüben und bei allen sich bietenden Gelegenheiten weiter zu entwickeln; dabei ist insbesondere die graphische Darstellung der einfachsten Funktionen zu üben.

5. Anschliefsend an die einfachsten Beispiele sind die Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung analytisch und geometrisch zu entwickeln. Die so erhaltenen einfachsten Formeln der Infinitesimalrechnung geben ein bequemes, die Schüler entlastendes Hilfsmittel zur Lösung von solchen Aufgaben der Mathematik und Physik im Pensum der Prima, die bisher nur durch Anwendung besonderer Kunstgriffe in zeitraubender und für die Schüler schwer verständlicher Darstellung zu bezwingen waren. — Für das Gymnasium genügt es, wenn an einfacheren Beispielen der Begriff des Differentials und des Integrals herausgearbeitet wird.

Dritte Sitzung am 9. März 1095. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 19 Mitglieder und Gäste.

Oberlehrer Dr. A. Witting spricht über stereometrisches Skizzieren und Konstruieren.

Der Vortragende hebt hervor, dafs die graphische Behandlung stereometrischer Aufgaben im Unterricht bisher nur wenig gepflegt werde, obwohl gerade sie ein vorzügliches Mittel zur Ausbildung der Raumanschauung sei. Es komme bei derartigen Aufgaben darauf an, einen Mittelweg einzuschlagen zwischen jenem Verfahren, welches man ein „Konstruieren mit dem Munde“ nennen kann, und den der darstellenden Geometrie eigentümlichen Methoden. Wie dieser Weg beschaffen sein kann, wird vom Redner an einer Reihe von Einzelaufgaben gezeigt, unter denen zwei hervorgehoben seien: bei der einen Aufgabe sind gegeben drei Ebenen A, B, Γ, aufserdem zwei in A resp. B gelegene Punkte A und B, gesucht ist der Schnittpunkt von Γ mit der Geraden AB; bei der andern Aufgabe sind gegeben drei Ebenen A, B, Γ und in jeder von ihnen ein Punkt; gesucht sind die Schnittlinien von A, B und Γ mit der Verbindungsebene dieser drei Punkte.

An den Vortrag schliefst sich eine kurze Diskussion.

Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Rohn macht einige Mitteilungen über die Konstruktion von Krümmungskreisen bei Kegelschnitten und zeigt insbesondere auf mehrere Arten, dafs der Krümmungsmittelpunkt durch das Ziehen von nur drei geraden Linien gefunden werden kann, sobald die Achsen des Kegelschnitts gegeben und aufserdem die Tangente und Normale des betreffenden Kegelschnittpunktes aufgezeichnet sind.

Am Schlusse der Sitzung richtet Studienrat Prof. Dr. R. Heger, als Vorsitzender der Sektion, einige Worte des Abschieds und des Dankes an Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Rohn, welcher, um einem ehrenvollen Rufe an die

Universität Leipzig Folge zu leisten, am 1. April Dresden verläfst, nachdem er 20 Jahre hindurch ein treues Mitglied der Isis gewesen ist und durch seine Vorträge wie durch sonstige Anregungen das wissenschaftliche Leben der Gesellschaft im allgemeinen und der mathematischen Sektion im besonderen in hervorragender Weise gefördert hat.

Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Rohn giebt in seinem Danke der hohen Befriedigung Ausdruck, welche ihm die Teilnahme an der wissenschaftlichen Arbeit und dem sonstigen Leben der Isis allezeit gewährt habe.

Nach der Sitzung fand im oberen Saale des Hauptbahnhofs eine zu Ehren des Geh. Hofrats Prof. Dr. K. Rohn veranstaltete Abschiedsfeier der Isis statt, an der auch einige besonders geladene persönliche Freunde des Scheidenden, sowie zahlreiche Damen der Mitglieder teilnahmen.

Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm widmet im Namen der Gesellschaft Isis, Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause im Namen der bisherigen Kollegen dem Gefeierten herzliche Worte des Abschieds, während Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Stern in einem warmempfundenen poetischen Abschiedsgrufs die Gattin des Scheidenden feiert. Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Rohn dankt den Vorrednern in bewegten Worten und verleiht den Empfindungen beredten Ausdruck, die ihn beim Scheiden aus dem Wirkungskreise beseelen, welchem zwei Jahrzehnte hindurch seine Lebensarbeit angehört hat.

Der weitere Verlauf des Abends brachte noch Ansprachen von Geh. Baurat Prof. Dr. R. Ulbricht, Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude, Prof. Dr. W. Hallwachs und Oberbergrat Prof. Dr. E. Papperitz, in denen neben dem Ernst auch der Humor zu seinem Rechte gelangt. Geh. Hofrat Prof. Dr. E. von Meyer, Prof. E. Lewicki, Dr. A. Lottermoser und Dr. A. Witting erfreuten die Anwesenden durch gemeinschaftliche musikalische Darbietungen.

Vierte Sitzung am 11. Mai 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 24 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. Ph. Weinmeister spricht über das Thema: Wie läfst sich der Reformgedanke des mathematischen Unterrichts in unseren höheren Lehranstalten zur Ausführung bringen?

Der Vortragende befürwortet eine eingehende Reform des mathematischen Schulunterrichts unter Hinweis auf die Veränderungen, welche auch in der Vergangenheit die Grenzlinie zwischen Mittelschule und Hochschule, sowie die Methode des mathematischen Unterrichts erfahren hat, und auf den Vorgang Frankreichs, wo die jetzigen Reformforderungen im wesentlichen bereits verwirklicht sind. Die Gegengründe kann Redner nicht als stichhaltig anerkennen; insbesondere würden die Schwierigkeiten, welche dem Lehrer aus seinen neuen Aufgaben anfänglich erwachsen könnten, schon nach einer kurzen Übergangszeit schwinden, zumal mit Sicherheit das Erscheinen von geeigneten Lehrbüchern zu erwarten sei.

Für die Durchführung der erstrebten Reformen macht nun Redner — unter Hinweis auf die in der zweiten Sitzung der Sektion angenommenen Leitsätze — eine Reihe von speziellen Vorschlägen, welche zum Teil positiver, zum Teil negativer Art sind, zum Teil auf Einführung neuen, zum Teil auf Beseitigung alten Unterrichtsstoffs gerichtet sind. Der Vortragende verlangt — gegenüber der von ihm getadelten einseitigen Bevorzugung des Kreises —, dafs schon frühzeitig, etwa von Tertia an, der geometrische Unterricht den Schüler auch mit andern Kurven bekannt mache, zunächst mit den Kegelschnitten und zwar in erster Linie mit der Parabel. Die Lehre von der Flächengleichheit wünscht Redner in engster Verbindung mit der Lehre von der Flächenausmessung vorgetragen zu sehen; als Abschlufs der letzteren aber empfiehlt er die Behandlung der Simpsonschen Regel, welche sehr wohl auch ohne Hinzuziehung der Parabel möglich sei. Die Lehre von den harmonischen Beziehungen, die Polarentheorie, sowie die Sätze von Pascal und Brianchon möchte Vortragender vom Schulunterricht ausschliefsen, ebenso ist er der Ansicht, dafs durch die Einführung des Funktionsbegriffs und der Infinitesimal-Methode ein besonderer Unterricht in analytischer Geometrie entbehrlich wird.

Nachdem im Anschlufs an die Ähnlichkeitslehre der Koordinatenbegriff gegeben worden ist (hierbei Hinweis auf die geographische Ortsbestimmung durch Länge und Breite!), kann — in Sekunda — der Funktionsbegriff eingeführt und zunächst durch

graphische Darstellung empirisch gegebener Funktionen erläutert werden; solche Funktionen sind unschwer der Meteorologie, vielleicht auch der Physiologie, zu entnehmen und gelegentlich auch schon zur Vorbereitung des Differentialbegriffs zu benutzen, wie an einem Beispiel gezeigt wird. Auf die Darstellung empirisch gegebener Funktionen folgt diejenige analytisch gegebener Funktionen; zunächst sind ganze lineare Funktionen zu behandeln (geometrische Bedeutung der beiden Konstanten!), sodann ganze quadratische Funktionen. Redner zeigt, wie sich bei den letzteren schrittweise der Begriff des Differentialquotienten einführen läfst und wie dann die Parabel-Gestalt der entstandenen Kurve nachgewiesen werden kann. Auf die Betrachtung quadratischer Funktionen kann das Auflösen der quadratischen Gleichungen folgen, sowie die Behandlung der Maxima und Minima. Die Untersuchung der Funktionen $\frac{1}{x}$ und $\sqrt{x}$ könne sodann auf das Studium gebrochener und irrationaler Funktionen hinweisen. — Die Lehre von den Reihen, welche Vortragender der Obersekunda zuweisen möchte, sollte von der Betrachtung der geometrischen Reihe ausgehen und sodann — mit Hilfe der beiden einfachsten Konvergenz-Sätze — zum Studium der elementaren transzendenten Funktionen führen. Für die Behandlung der Elemente der Integral-Rechnung macht Redner den Vorschlag, zuerst das unbestimmte Integral — als Umkehrung des Differentialquotienten — einzuführen und dann erst auf das bestimmte Integral zu kommen. — Zur Entlastung des mathematischen Unterrichts von bisherigem Lehrstoff sollte das Ausziehen von Quadratwurzeln dem elementaren Rechnen zugewiesen, und das Auflösen sogenannter eingekleideter Gleichungen beträchtlich eingeschränkt werden; auch sei auf die Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitslehre vollständig zu verzichten.

Zum Schlufs hebt der Vortragende hervor, dafs er zwar bei seinen Vorschlägen zunächst das Realgymnasium im Sinne habe, dafs ihm jedoch auch für das humanistische Gymnasium wenigstens eine teilweise Berücksichtigung derselben wünschenswert erscheine.

Fünfte Sitzung am 22. Juni 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 12 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. Ph. Weinmeister spricht über verschiedene Themen aus dem mathematischen Unterrichte, als Ergänzung des Vortrags vom 11. Mai.

Der Vortragende gibt 1. eine einfache Ableitung der Simpsonschen Regel; 2. wird der binomische Satz ohne Kombinatorik entwickelt, indem die Tafel der Binomialkoeffizienten so hergestellt wird, dafs die Form der Koeffizienten allmählich deutlich hervortritt, worauf dann die Allgemeingültigkeit für alle ganzen Exponenten noch durch den Schlufs von n auf $n+1$ bewiesen werden mufs; 3. wird ein Exhaustionsverfahren zur Berechnung des Inhalts eines Rechtecks angegeben für den Fall, dafs die Seitenlängen keine rationalen Zahlen sind; 4. wird die geometrische Bedeutung des unbestimmten Integrals entwickelt. Es wird ein Flächenstück betrachtet, welches von den beiden Koordinatenachsen, der Kurve $y=f(x)$ und einer beliebigen Endordinate begrenzt wird; der Inhalt des Flächenstücks mufs alsdann eine Funktion $F(x)$ der Endabszisse x sein, während die Endordinate y gleich der gegebenen Funktion $f(x)$ von x ist. An geeigneten einfachen Beispielen kann man den Schüler darauf bringen, dafs $f(x)$ der Differentialquotient von $F(x)$ ist. Dies wird sodann allgemein bewiesen und hierdurch der Inhalt des betrachteten Flächenstücks als geometrisches Bild des unbestimmten Integrals von $f(x)$ erkannt; 5. wird Kleins geometrischer Beweis für den Taylorschen Lehrsatz vorgetragen. Bei diesem Beweis wird die Parabel n-ter Ordnung gesucht, die mit einer gegebenen Kurve an einer vorgeschriebenen Stelle $n+1$ unendlich nahe liegende Punkte gemeinsam hat, wobei sich dann zeigt, dafs die Koeffizienten der Parabelgleichung die Koeffizienten der Taylorschen Reihe sind.

Bei der auf den Vortrag folgenden Diskussion wird zu 2. bemerkt, dafs es natürlicher sei, den binomischen Satz mit Kombinatorik zu beweisen, besonders da hierzu nur die einfachsten Sätze der Permutationslehre nötig sind. Zu 3. werden verschiedene andere Methoden angegeben. Bei 5. bezweifelt der Vortragende selbst die Verwendbarkeit für den Unterricht, besonders da doch eigentlich die Taylorsche Entwicklung dabei nur für einen unendlich kleinen Bereich nachgewiesen wird.

VII. Hauptversammlungen.

Erste Sitzung am 26. Januar 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 88 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel hält einen Experimentalvortrag über die Herstellung des Phosphors und führt das sogen. „farblose" Arsen vor.

Zweite Sitzung am 23. Februar 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 39 Mitglieder, 1 Gast.

Prof. H. Engelhardt, der Vorsitzende des Verwaltungsrates, berichtet über den Kassenabschlufs für 1904 (siehe S. 14) und legt den Voranschlag für 1905 vor, welcher genehmigt wird.

Als Rechnungsprüfer werden Bildhauer G. Bernkopf und Privatmann F. A. Richter gewählt.

Prof. Dr. E. Kalkowsky spricht über ein Vorkommen von anstehendem Nephrit in Ligurien unter Vorlegung von Belegstücken und Vorführung von Projektionsbildern der mikroskopischen Struktur des Nephrits.

Dritte Sitzung am 13. April 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 34 Mitglieder, 1 Gast.

Prof. H. Engelhardt teilt mit, dafs die Rechnungsprüfer den Kassenabschlufs für 1904 geprüft und richtig befunden haben. Der Kassierer wird entlastet.

Prof. B. Pattenhausen gibt einen durch zahlreiche Karten und Lichtbilder erläuterten Bericht von seiner Amerikareise über die Arbeiten der U. St. Coast and Geodetic Survey.

Der Vortragende führt noch einige Ansichten aus dem versteinerten Walde in Arizona vor.

Vierte Sitzung am 27. April 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 59 Mitglieder und Gäste.

Prof. E. Lewicki spricht über Zweck und Einrichtungen des neuen Maschinenlaboratoriums A der K. Technischen Hochschule.

Hieran schliefst sich unter Führung des Vortragenden ein Rundgang durch das Laboratorium, bei welchem die zum Teil im Betrieb befindlichen Maschinen und experimentellen Einrichtungen erklärt werden.

Fünfte Sitzung am 25. Mai 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 32 Mitglieder.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude spricht an der Hand von Karten über floristische Kartierung, insbesondere über die des Königreichs Sachsen.

Der Vorsitzende teilt mit, dafs das Dr. Stübelsche Vermächtnis von 2000 Mk. der Gesellschaft ausgezahlt worden ist.

Den Schlufs der Sitzung bildet ein Gang durch den K. Botanischen Garten unter Führung von Garteninspektor F. Ledien.

Ausflug am 1. Juni 1905. Zahl der Teilnehmer 51 Mitglieder und Gäste.

Der Hauptzweck des Ausfluges war die Besichtigung des Bestandes von zum Teil sehr alten Eibenstämmen am rechten Müglitzgehänge unterhalb Niederschlottwitz. Hieran schlofs sich eine Wanderung durch das Müglitz- und Mühlbachtal nach dem Finkenfang bei Maxen.

Sechste Sitzung am 29. Juni 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 51 Mitglieder und Gäste.

Oberlehrer Dr. P. Wagner hält einen Vortrag über den Vesuv auf Grund eigener Beobachtungen und der reichhaltigen Stübelschen Sammlung von Karten, Zeichnungen und Photographien dieses Vulkanberges.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude erstattet einen kurzen Bericht über die Tätigkeit der von der Isis gewählten Kommission für Heimatschutz.

Prof. Dr. E. Kalkowsky spricht über den Heimatschutz für den Geising.

Im Anschlufs hieran beschliefst die Gesellschaft, dem Vorschlag ihrer Kommission entsprechend, sich Anträgen zum Schutz des Geising gegen Zerstörung durch Steinbruchbetrieb aus Rücksicht auf die volkswirtschaftliche Bedeutung desselben für die dortige Gegend nicht anzuschliefsen.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Im Dezember 1904 starb in Petersburg Geh. Hofrat Prof. Dr. Karl von Mercklin, Ehrenmitglied seit 1868.

Am 6. Januar 1905 verschied in Zwickau Prof. Dr. Otto Wünsche, korrespondierendes Mitglied seit 1869.

Nachruf am Anfang dieses Heftes.

Am 14. Januar 1905 starb Dr. phil., med. et jur. Ernst Abbe, Professor an der Universität in Jena, Ehrenmitglied seit 1903.

Am 30. April 1905 starb in Wilmersdorf Dr. phil. Edmund Söchting, Oberbibliothekar a. D. der K. Bibliothek in Berlin, korrespondierendes Mitglied seit 1863.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

Bracht, Eug., Professor an der K. Akademie der bildenden Künste in Dresden, am 26. Januar 1905;

Disteli, Mart., Dr. phil., Professor an der K. Technischen Hochschule in Dresden, Kotte, Erich, Dr. phil., Seminaroberlehrer in Dresden,	am 25. Mai 1905;

Lehmann, Hellm., Student in Dresden, am 26. Januar 1905;

Neger, Frz. Wilh., Dr. phil., Professor an der K. Forstakademie in Tharandt, Reichard, Max, Diplombergingenieur in Dresden,	am 13. April 1905.

Aus den korrespondierenden in die wirklichen Mitglieder ist übergetreten:

Schreiber, Paul, Dr. phil., Professor, Direktor des K. Sächs. Meteorolog. Instituts in Dresden.

Kassenabschlufs der naturwiss. Gesellschaft ISIS vom Jahre 1904.

Einnahme.

Position.	Einnahme.	Mark	Pf.	Mark	Pf.
1	Kassenbestand am 1. Januar 1904			991	47
2	Mitgliedsbeiträge			2440	—
3	Eintrittsgelder			70	—
4	Freiwillige Beiträge			186	20
5	Erlös aus Karten des Zoologischen Gartens			9	—
6	Erlös aus Druckschriften			81	03
7	Zinsen:				
	Ackermannstiftung	201	—		
	Bodemerstiftung	30	—		
	Gehestiftung	115	—		
	Louis Guthmannstiftung	18	—		
	v. Pischkestiftung	17	63		
	Purgoldstiftung	21	—		
	Sparkassenbuch zu Vorstehenden	9	44		
	Isis-Kapital	61	56		
	Reservefond	80	65		
	Sächs. Bank	10	67	564	95
				4342	65
	Vermögensbestand am 1. Januar 1905:				
	Kassenbestand und Bankguthaben			1175	59
	Ackermannstiftung	nach dem Kurs vom 31. XII. 1904		5968	80
	Bodemerstiftung			1070	—
	Gehestiftung			3328	08
	Guthmannstiftung			536	30
	v. Pischkestiftung			528	30
	Purgoldstiftung			601	20
	Isiskapital			1869	11
	Reservefond			2385	80
				17463	18

Ausgabe.

Position.	Ausgabe.	Mark	Pf.
1	Gehalte	634	50
2	Heizung und Beleuchtung	152	32
3	Herstellung der Vereinsschriften	1175	64
4	Bibliothek einschl. Buchbinder dafür	524	25
5	Für Einladungen zu den Sitzungen	140	40
6	Bureauaufwand, Porti, Spesen	281	—
7	Insgemein	55	80
8	Reservefond	203	15
9	Kassenbestand am 31. Dezember 1904	1175	59
		4342	65

Dresden, am 22. Februar 1905.

Hofbuchhändler G. Lehmann, z. Z. Kassierer der Isis.

Sitzungsberichte

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1905.

I. Sektion für Zoologie.

Vierte Sitzung am 9. November 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 37 Mitglieder.

Der Vorsitzende hält einen Vortrag über die Zoologie als Hilfswissenschaft der Ethnographie.

An der Hand einer Reihe von ethnographischen Objekten zeigt der Vortragende, in welcher Weise Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, Mollusken, Insekten und Korallen bei Naturmenschen zu Kleidungs- und Gebrauchsgegenständen sowie zu Schmuckstücken und Waffen Verwendung finden. Bezüglich der Mollusken verweist der Redner auf das vorgelegte Werk von O. Schneider: „Muschelgeld-Studien", nach dem hinterlassenen Manuskript bearbeitet von C. Ribbe, herausgegeben vom Verein für Erdkunde, Dresden 1905. Ohne auf dessen reichen Inhalt näher eingehen zu können, weist der Vortragende darauf hin, dafs allein schon das Gesagte ausreicht, um zu zeigen, dafs die Ethnographie zum guten Teile eine naturwissenschaftliche Disziplin ist und vor allem die Zoologie als Hilfswissenschaft nicht entbehren kann.

II. Sektion für Botanik.

Dritte Sitzung am 12. Oktober 1905 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Zoologie). Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende legt eine Reihe von Photographien über Rauhfrostwirkungen im Erzgebirge vor, die im vorigen Winter von dem Photographen H. Kraufse in Steinbach bei Jöhstadt aufgenommen worden sind.

Die Bilder veranschaulichen sehr schön, welche gewaltigen Zug- und Druckwirkungen die Baumvegetation in ca. 800 m bei Rauhfrost auszuhalten hat. Es sei hier nur beispielsweise erwähnt, dafs die Telegraphendrähte durch den Eisanhang einen Durchmesser von 8 cm und die Telegraphenstangen einen solchen von 60 cm erreicht hatten. Diese starken Rauhfrostbildungen sind zwar nur Ausnahmen, ihre Schädigungen können dann aber um so gröfser sein. Als weitere klimatische Ausnahmefälle werden die frühzeitigen Schneefälle im Erzgebirge erwähnt, wie sie besonders in diesem Jahre eintraten. So bedeckte schon am 7. Oktober von 530 m an aufwärts eine zusammenhängende Schneedecke, die bei 670 m eine Dicke von 10 cm und darüber erreichte, die Fluren, zu einer Zeit also, wo sich überall in diesen Höhen noch die Kartoffeln in der Erde befanden und in höheren Lagen sogar noch das Getreide anstand.

Eine andere vorgelegte Photographie einer vom Blitz getroffenen fünfzigjährigen Fichte aus dem Forstrevier Jöhstadt gibt dem Vorsitzenden Gelegenheit zu Bemerkungen über Blitzschläge in Bäume.

Der im Bilde dargestellte Baum stand mitten im hochstämmigen Bergwalde an dem Osthange des Prefsnitztales in 580 m Höhe und war am 19. Juli nachmittags bei

ziemlich kühler Witterung vom Blitze getroffen worden. Der Blitz war unterhalb des Gipfels in den Stamm gefahren und hatte den Gipfel vollkommen unbeschädigt abgeschlagen. Der Stamm dagegen war vollständig zertrümmert worden. Nur zwei gröfsere Späne von ca. 8 m Höhe standen von aller Rinde entblöfst noch aufrecht da. Das übrige Holz bedeckte in Tausenden von Splittern untermischt mit Rindenstreifen den Waldboden in einem Umkreis von ca. 50 m Durchmesser. Einzelne Späne hingen hoch oben im Geäst der Nachbarbäume. Am Fufse des Baumes hatte sich der Blitz in drei Teile geteilt, deren Spur an dem grabenförmig aufgewühlten Boden und den blofs gelegten Wurzeln auch der Nachbarbäume mehrere Meter weit verfolgt werden konnte.

Hierauf berichtet der Vorsitzende über die Resultate seiner Versuche mit Algengiften.

Die Versuche, die teils im botanischen Garten teils in der technischen Hochschule angestellt wurden, hatten den Zweck, die verschiedenen Giftstoffe in ihrer Wirkung auf Algenwachstum zu prüfen, um ein geeignetes Mittel zu erhalten zur Bekämpfung schädlicher Algenwucherungen, die sich in dem grofsen Bassin der Uebigauer Versuchsanstalt für Schiffsbau eingestellt hatten. Als wirksamstes Gift für Algen erwies sich das Kupfervitriol, welches auch im grofsen angewendet schon bei einer Konzentration von 1 : 1 Million die Algen tötet und weiteres Algenwachstum nicht aufkommen läfst. Metallisches Kupfer dagegen, das beim Laboratoriumsversuch auch abtötend wirkte, erwies sich im Bassin als wirkungslos.

Später wurde noch die Wirkung der Kupfersulfatlösungen auf Eisenbakterien geprüft und auch hierbei günstige Resultate erhalten. Doch erwies sich die Lösung von 1 : 1 Million in den Kulturgefäfsen, die nach dem Winogradskyschen Rezepte zur Erzeugung von Eisenbakterien beschickt worden waren, als zu schwach, um das Wachstum der Eisenbakterien zu unterdrücken. Erst in einer Lösung von 1 : 500 000 machten sich die Giftwirkungen in dem ganz spärlichen Wachstum der Eisenbakterien bemerkbar, das in einer Lösung von 1 : 100 000 vollständig unterdrückt wurde. Es kann daher eine Kupfervitriollösung von 1 : 100000 in den Wasserwerken zur Unterdrückung der *Crenothrix*-Wucherungen mit Vorteil benutzt werden.

Weiter legt der Vorsitzende einige Blätter eines Farnherbariums vor, das der verstorbene Dresdner Maler F. Edlich angelegt hatte und das durch Schenkung in den Besitz der botanischen Sammlung der technischen Hochschule gelangte.

Edlich hatte im Jahre 1866 in der „Leopoldina“ eine ausführliche Arbeit über die Bildung der Farnwedel veröffentlicht, der 5 Tafeln beigegeben waren, auf welchen die Wedelentwicklung zur Darstellung gebracht war. Die Belegstücke zu diesen Tafeln hatte Edlich sauber auf Papptafeln aufgeklebt, und so sind die obigen Blätter entstanden.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude spricht über die geographische Verbreitung der Planarien (Strudelwürmer) in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur des Wassers.

Über diesen Gegenstand hatte Professor Voigt-Bonn auf dem Geographentage in Köln 1903 eine ausführliche Mitteilung gemacht.

Prof. Dr. K. Heller führt ein im Topf aus Samen gezogenes stattliches Exemplar von *Ceratonia Siliqua* vor, das in diesem Jahre bei Zimmerkultur reichlich Blüten angesetzt hatte, und knüpft hieran Bemerkungen über Verwendung der einzelnen Teile des Baumes.

Herr K. Schiller legt einen exotischen Pilz, *Lepiota cepaestipes* Sow., vor, der in den Gewächshäusern des botanischen Gartens auftrat, und weiter den Kiefernwickler, *Retinia Buoliana*, der die Spitzentriebe einiger *Pinus*-Arten im botanischen Garten ansticht.

Herr J. Ostermaier stellt eine Auswahl der neuen Ansichtspostkarten seiner Kunstanstalt aus mit Darstellungen von Orchideen, Rosen und Cyclamen im Dreifarbendruck, meist nach Photographien aus dem botanischen Garten.

Vierte Sitzung am 16. November 1905. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 47 Mitglieder und Gäste.

Herr K. Schiller legt einen seltenen Gasteromyceten, *Hydnangium carneum* Wallr., und mikroskopische Präparate desselben vor.

Der Pilz wächst auf Erde in den Kalthauskübeln des botanischen Gartens.

Prof. Dr. F. W. Neger-Tharandt schildert an der Hand zahlreicher Lichtbilder die Vegetation des extratropischen Südamerika.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Dritte Sitzung am 5. Oktober 1905. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 38 Mitglieder und Gäste.

Dr. O. Mann spricht über einige sächsische Kieslagerstätten. (Vergl. Abhandlung VI.)

Prof. H. Engelhardt berichtet über seine Untersuchungen fossiler Pflanzen von Weiden, Vallendar, Wieseck bei Gieſsen, Chile (vergl. Abhandlung III) und Niederrath bei Frankfurt a. M.

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen kurzen Vortrag über die neuere Auffassung des Baues der Alpen.

Vierte Sitzung am 23. November 1905. Vorsitzender: Oberlehrer Dr. P. Wagner. — Anwesend 34 Mitglieder und Gäste.

Prof. H. Engelhardt trägt vor über crednerienführende Sandsteine.

Oberlehrer Dr. P. Wagner spricht über die Ursachen der Gesteinsabsonderung und über einige neue Aufschlüsse in der Kreide Rügens.

Dr. O. Mann referiert über radiolarienführende Phyllite und Kambrium nach den Untersuchungen von Prof. Dr. W. Bergt.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Dritte Sitzung am 2. November 1905. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 42 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. E. Kalkowsky spricht über die Pfahlbauten des Bodensees und legt eine Anzahl Fundstücke aus denselben, namentlich aus dem Pfahlbau Bodmann vor.

Der Vorsitzende bespricht die neuen, von der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft herausgegebenen prähistorischen Typenkarten.

Dem ersten, 1904 in Berlin erschienenen Berichte der zur Zusammenstellung der Typenkarten gewählten Kommission sind drei Karten beigegeben, auf denen die Ver-

breitung der Rad-, Ruder- und Scheibennadeln und der Flach- und Randäxte aus Bronze dargestellt ist.

Oberlehrer M. Klähr legt neue Funde vom Zehrener Burgwall, von Piskowitz, Priesa und Forberge bei Riesa vor.

Vierte Sitzung am 14. Dezember 1905. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

Nach Vorlage eines Steinbeils mit imitierter Gufsnaht von Gerichshain nördlich von Brandis spricht

Oberstabsarzt Dr. G. Wilke-Grimma über die Besiedlungsverhältnisse des mittleren Elbgebietes während der La Tène-Zeit; ein geschichtliches Problem im Lichte der Vorgeschichte.

Innerhalb des mittleren Elbgebietes, das im Norden von der Havel, im Westen von der Elbe und Saale, im Osten von Spree und Neifse begrenzt wird, macht sich eine ganz bedeutende Abnahme der Spät-La Tènefunde bemerkbar*). Diese Erscheinung ist — nach Ausschlufs anderer Erklärungsmöglichkeiten — auf eine Massenauswanderung am Ende der Mittel-La Tènezeit zurückzuführen (wie schon Kossina u. a. dies ausgesprochen haben). Die archäologisch nachweisbare Auswanderung fällt zeitlich zusammen mit der Wanderung der Cimbern, die nach ihren ganz ungeheuren Folgeerscheinungen und dem Bericht der Alten von enormen Völkermassen gebildet worden sein und sich daher archäologisch in dem Heimatgebiete in einer sehr starken Verminderung des Nachlasses der betreffenden Periode widerspiegeln mufs. Da nach Posidonius bei Strabo (ca. 80 v. Chr., also bald nach der Wanderung) der erste Stofs der Cimbern die Bojer im herzynischen Walde, d. h. im heutigen Böhmen traf, so mufs die cimbrische Wanderung wenigstens in letzter Linie vom mittleren Elbgebiete ausgegangen sein, also eben dem Gebiete, für das aus archäologischen Gründen für die gleiche Zeit eine grofse Massenauswanderung angenommen werden mufs. Eine Herkunft der Cimbern von weiter nordwärts, insbesondere von der gewöhnlich für ihre Heimat gehaltenen jütischen Halbinsel ist auszuschliefsen, weil sich eine Abnahme der Funde, wie dies bei der Gröfse der Cimbernwanderung unbedingt der Fall sein müfste, in Dänemark und Schleswig nicht nachweisen läfst. Das mittlere Elbgebiet mufs also als die Heimat der Cimbern betrachtet werden.

Zu genau dem gleichen Ergebnis war Müllenhoff bereits früher durch eine Kritik der schriftlichen Quellen gekommen, doch war Redner selbständig, ohne die Müllenhoffschen Untersuchungen zu kennen, zu dem genannten Resultate gelangt. Dieser Umstand, dafs von zwei verschiedenen Seiten auf zwei ganz verschiedenen Wegen das gleiche Ziel erreicht wird, spricht sehr für die aufgestellte Theorie.

Wie im mittleren Elbgebiete fehlen auch in den nördlichen Regierungsbezirken der Provinz Hannover, Stade und Aurich, wo Pythias um 320 v. Chr. die Teutonen antraf, Spät-La Tènefunde fast vollständig. Auch dort ist daher gegen Ende der Mittel-La Tènezeit eine grofse Auswanderung anzunehmen, die der Wanderung der Teutonen entspricht. Da auch der Regierungsbezirk Osnabrück in der Spät-La Tènezeit verödet erscheint, so ist die teutonische Wanderung jedenfalls dem Emsgebiete gefolgt.

Der cimbrischen Wanderung ging nach Müllenhoff die Loslösung der Markomannen und Chatten voraus, beides hochdeutsche Völker, die sich nur von den Semnonen und Hermunduren im mittleren Elbgebiete abgesondert haben können. Diese Wanderung findet ebenfalls durch die archäologischen Tatsachen ihre Bestätigung, denn aufser einer beträchtlichen Abnahme der Spät-La Tènefunde macht sich auch schon eine bedeutende Verminderung der Mittel- gegenüber den Früh-La Tènefunden bemerkbar. Da die Wanderung der Cimbern erst in das Ende der Mittel-La Tènezeit fällt, so kann die Verminderung des archäologischen Nachlasses aus dieser Periode nur zum geringsten Teil durch die Cimbernwanderung bedingt worden sein; es mufs vielmehr schon vorher im Laufe der

---

*) Im Königreiche Sachsen sind beispielsweise an 15 Punkten Gräberfunde der Früh- und zum Teil Mittel-La Tènezeit gemacht worden, aus der Spät-La Tènezeit ist dagegen erst ein einziger Grabfund bekannt geworden. Ganz ähnlich stellt sich das Verhältnis in der westlichen Niederlausitz und in den rechtssaalischen und rechtselbischen Kreisen der Provinz Sachsen, hier mit Ausnahme des äufsersten Nordens.

Mittel-La Tènezeit ein Abflufs der Bevölkerung stattgefunden haben, der sich recht wohl mit der von Müllenhoff nachgewiesenen Absonderung der Markomannen und Chatten von den Semnonen in Verbindung bringen läfst.

Aufser dieser sind von Kossina auf archäologischem Wege noch zwei weitere Völkerverschiebungen für die gleiche Periode nachgewiesen worden, die jedenfalls ebenfalls mit dem Cimbernzuge in Zusammenhang stehen. Es ist dies einmal das Vorrücken der Ostgermanen, die zu Beginn der Spät-La Tènezeit bis in die östliche Niederlausitz vordringen, und anderseits die Ausbreitung der Burgunden, die von Bornholm ausgehend die Brandpletter nach dem nordöstlichen Deutschland bringen. Ihrer Auswanderung entspricht aufserdem eine Abnahme der Spät-La Tènefunde in Bornholm.

Wenn auch durch die Cimbernwanderung eine starke Abnahme der Bevölkerung in dem mittleren Elbgebiete bedingt wurde, so war das Land doch nicht vollständig verödet. Dafür sprechen nicht nur geschichtliche, sondern auch archäologische Tatsachen. Besonders beweisend ist in dieser Hinsicht der grofse Wall im Oberholz bei Threna, dessen Entstehung nach seinen Einschlüssen in das Ende der Spät-La Tène- oder frühen Römerzeit fallen dürfte und der bei seiner sehr bedeutenden Ausdehnung nur das Werk vieler Menschenhände und zur Aufnahme grofser Menschenmassen bestimmt gewesen sein kann.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Vierte Sitzung am 19. Oktober 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 57 Mitglieder und Gäste.

Oberlehrer Dr. M. Gebhardt spricht über Schwerestrahlung.

Fünfte Sitzung am 7. Dezember 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 55 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. A. Lottermoser spricht über die Kolloide in Wissenschaft und Technik.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Sechste Sitzung am 12. Oktober 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 11 Mitglieder.

Der Vorsitzende macht einige Mitteilungen über den gegenwärtigen Stand der auf eine Reform des mathematischen Unterrichts gerichteten Bewegung und weist hierbei auf einen bei Gelegenheit der diesjährigen Versammlung des Sächsischen Realgymnasiallehrer-Vereins in Chemnitz von Prof. Dr. Rühlmann-Döbeln gehaltenen Vortrag hin („Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des mathematischen Unterrichts“).

Prof. Dr. A. Witting berichtet über die Hamburger Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner.

Nach einigen Bemerkungen über die Arbeiten der pädagogischen Sektion der genannten Versammlung bespricht Redner die Tätigkeit der mathematisch-physikalischen Sektion. Ein grofser Teil dieser Tätigkeit hat dem Gebiete der Physik gegolten, u. a. auch der Frage der physikalischen Schülerversuche; dabei kommen interessante Einzelheiten zur Sprache betreffs der reichen finanziellen Mittel, welche einzelnen Schulen für

physikalische Unterrichtszwecke zu Gebote stehen. Redner erwähnt in seinen weiteren Ausführungen einen von Wernicke gehaltenen Vortrag „Über Formänderungsarbeit“ und bespricht sodann eingehender einen Vortrag, welchen Schubert-Hamburg über „Die Ganzzahligkeit in der algebraischen Geometrie“ hielt. Derselbe bezieht sich z. T. auf die Eigenschaften ebener Dreiecke, bei denen die Tangenten der halben Winkel rationale Zahlen sind, z. T. auf ähnliche Eigenschaften, welche sich bei Polygonen und Pyramiden vorfinden, wenn gewisse Streckenverhältnisse rational sind.

Prof. Dr. W. Reichardt und Studienrat Prof. Dr. R. Heger machen einige Bemerkungen zum Gegenstande des Schubertschen Vortrags.

Studienrat Prof. Dr. R. Heger spricht über Beziehungen zwischen Kreisen auf der Kugel.

Nimmt man als Punktkoordinaten auf der Kugel (mit dem Halbmesser 1) die Sinus $x\,y\,z$ der sphärischen Abstände von den Seiten eines dreifachrechtwinkligen Dreiecks, sind ferner $a\,b\,c$ die Koordinaten der Kreismitte und ist endlich r' der Kosinus des sphärischen Halbmessers, so lautet die Kreisgleichung in Normalform

$$K \equiv a\,x + b\,y + c\,z - r' = 0.$$

Besteht nun zwischen den Gleichungen von vier Kreisen die Identität

(1) $$n_1\,K_1 + n_2\,K_2 + n_3\,K_3 + n_4\,K_4 \equiv 0,$$

so hat das Büschel je zweier dieser Kreise mit dem Büschel der beiden andern einen Kreis gemein, denn wenn d, e, f, g irgend eine Folge von 1, 2, 3, 4 ist, so hat man

(2) $$n_d\,K_d + n_e\,K_e \equiv - n_f\,K_f - n_g\,K_g.$$

Hieraus schliefst man auf die harmonischen Eigenschaften eines vollständigen Vierseits von Nebenkreisen einer Kugel, die innerlich mit denen eines Vierseits von Hauptkreisen zusammenhängen, weil (1) die Bedingung dafür ist, dafs die Ebenen der Nebenkreise einen Punkt gemein haben, — aber trotzdem eine gewisse selbständige Bedeutung in Anspruch nehmen können.

Siebente Sitzung am 14. Dezember 1905. — Vorsitzender: Studienrat Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 13 Mitglieder.

Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause und Konrektor Prof. Dr. R. Henke sprechen über den von der Unterrichtskommission an die Meraner Naturforscher-Versammlung erstatteten Bericht zur Reform des mathematischen Unterrichts.

Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause erinnert mit einigen Worten an die im Jahre 1904 in Breslau erfolgte Einsetzung der Unterrichtskommission und an die derselben übertragene Aufgabe und bespricht sodann die leitenden Gesichtspunkte des von der Kommission erstatteten Berichts, soweit dieselben den mathematischen Unterricht angehen. Die Kommission tritt für eine teilweise Änderung des mathematischen Lehrstoffs ein, indem sie die Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens und die Erziehung zur Gewohnheit des funktionalen Denkens als wichtigste Aufgabe des Mathematik-Unterrichts hinstellt; aufserdem aber befürwortet sie, dafs die Zahl der mathematischen Unterrichtsstunden für das humanistische Gymnasium vermehrt, für das Realgymnasium aber vermindert werde (die letztere Mafsregel wird mit Rücksicht auf die andrerseits geforderte Verstärkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts am Realgymnasium empfohlen); ferner spricht die Kommission den Wunsch aus, dafs in Bezug auf Einzelheiten des mathematischen Unterrichts nach Stoff und Methode dem Lehrer eine weitgehende Freiheit gelassen werde; dieser Wunsch gilt insbesondere auch hinsichtlich der Einbeziehung der Infinitesimalrechnung in den Schulunterricht.

Der Vortragende äufsert schwere Bedenken gegen die dem mathematischen Unterricht des Realgymnasiums zugedachte Verminderung der Stundenzahl; er befürchtet, dafs hierbei der Vorsprung verloren gehen würde, den die mathematische Ausbildung auf dem Realgymnasium vor jener auf dem Gymnasium besitzt; hierdurch aber würde der Wert der durch das Realgymnasium vermittelten Bildung eine wesentliche Beeinträchtigung erleiden.

Konrektor Prof. Dr. R Henke verbreitet sich über die Einzelheiten der von der Kommission erhobenen Forderungen. Im Anschlufs an die Darlegungen des Vorredners

wendet sich der Vortragende gegen jede Änderung, welche den Schwerpunkt des realgymnasialen Lehrplans noch weiter nach der sprachlich-historischen Seite verlegen würde, als dies schon — im Gegensatz zur ursprünglichen Aufgabe der ehemaligen Realschule — seit Anfang der 80er Jahre geschehen sei. Insbesondere aber müsse Front gemacht werden gegen die fast völlige Beseitigung der darstellenden Geometrie aus dem Lehrplan, welche bei Durchführung der Kommissionsbeschlüsse eintreten würde. Auch sei die unbestimmte und unklare Haltung zu bedauern, welche die Kommission gegenüber der wichtigen Frage der Einführung der Infinitesimalrechnung angenommen hat.

Der Vortragende bespricht sodann kurz die Forderungen, welche der Lehrplan der Kommission für das Lehrpensum der einzelnen Klassen aufstellt und gibt hierbei der Besorgnis Ausdruck, dafs diese zum Teil ziemlich weitgehenden Forderungen bei gleichzeitig verminderter Stundenzahl wohl nicht ohne Überlastung eines grofsen Teils der Schüler würden verwirklicht werden können.

Studienrat Prof. Dr. R. Heger spricht über das Parallelenaxiom.

Nach einer geschichtlichen Einleitung kennzeichnet der Vortragende die Aufhellung des über der Parallelenlehre bis dahin liegenden Dunkels durch Gaufs, Bolyai, Lobatschefsky auf der einen und Riemann auf der andern Seite und geht dann zu einer kritischen Betrachtung der einschlagenden Arbeiten von Bertrand (Développement nouveau etc., Genf 1778), Legendre (Éléments de géometrie, 11. Auflage 1817, S. 20), Baltzer (Elemente der Mathematik, 2. Band, 6. Auflage, S. 17, sowie Crelles Journal, 73. Band, S. 372) und Schmidt (Crelles Journal, 112. Band) über.

VII. Hauptversammlungen.

Siebente Sitzung am 28. September 1905 (im Saale der Gehesammlung im Kurländer Palais). Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 48 Mitglieder.

Medizinalrat Prof. Dr. H. Kunz-Krause gibt einen historischen Überblick über die Entstehung und Entwicklung der von Franz Ludwig Gehe unter wissenschaftlicher Beihilfe von Dr. W. Luboldt zusammengestellten Sammlungen.

Die der K. Tierärztlichen Hochschule überwiesene Sammlung besteht aus zwei Abteilungen: einer kulturhistorisch-ethnographischen, welche Erzeugnisse der Keramik, Bronzen, Waffen, japanische Lackarbeiten, Verpackungen für Drogen, Narkotica usw. umfafst, und einer naturhistorisch-pharmakognostischen Abteilung, welche botanische, zoologische, mineralogisch-petrographische, rein pharmazeutische und technisch-pharmazeutische Gegenstände sowie ausländische Nutz- und Korkhölzer enthält.

Achte Sitzung am 26. Oktober 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg und der Bund für Vogelschutz in Stuttgart richten an die Isis die Aufforderung, eine den Schutz der Kramtsvögel betreffende Eingabe an den Deutschen Reichstag mitzuunterzeichnen. Die Hauptversammlung beschliefst, sich diesen Bestrebungen anzuschliefsen.

Prof. H. Fischer spricht über die Erzeugung von Seidenglanz auf nichtseidenen Geweben.

Neben dem auf chemisch-mechanischer Grundlage beruhenden Mercerisierungsverfahren und zum Teil als Ergänzung dieses dienend, ist in neuerer Zeit ein rein mechanisches Verfahren ausgebildet worden, um Baumwollgeweben einen dem Glanz der Seidengewebe nahekommenden Glanz zu verleihen. Gegenüber der Mercerisierung ist

dieses Verfahren im Nachteil, sofern es nicht für Gespinste, sondern nur für Gewebe anwendbar ist; dagegen besitzt es vor dieser den Vorteil, daſs es nicht auf Baumwolle beschränkt zu werden braucht, sondern auf alle nicht aus Seide bestehenden Gewebe angewendet werden kann. Ist die mehr oder weniger hervortretende Glanzlosigkeit solcher Gewebe durch die Kürze und äuſsere Gestaltung, sowie die geringe Reflexionsfähigkeit der Oberfläche der meisten Textilfasern bedingt, so gründet sich der Glanz der seidenen Gewebe insbesondere auf die groſse Länge des Kokonfadens, die Fähigkeit der entschälten Seide, auffallendes Licht stark zu reflektieren, und die mannigfache Anordnung der Reflexionsflächen auf der durch Tordierung und eventuell durch Verzwirnung hervorgegangenen, zur Kette der Seidengewebe benutzten Ketten- oder Organsinseide. Andrerseits läſst ein Vergleich des Seidentaffet und des Seidenatlas den groſsen Einfluſs der bei der Bildung des Gewebes zur Anwendung gebrachten Bindungsweise auf die Glanzwirkung erkennen. Diese Umstände bedingen den Mangel besonderer wesentlicher Merkmale zur logischen Bestimmung des Begriffes Seidenglanz. Dieser Begriff schwankt daher und kann nur durch den unmittelbaren Vergleich annähernd bestimmt werden. Hierbei ist es meist üblich, den Glanz seidner Atlasgewebe als Schätzungsmaſsstab zu benutzen.

Den ersten Versuch, Seidenglanz auf nichtseidnen Geweben, insbesondere solchen aus Baumwolle, auf rein mechanischem Wege zu erzeugen, verdankt die Industrie dem Engländer Kirkham. Nach dem diesem erteilten englischen Patente*) strebte derselbe die Glänzung der Gewebeoberfläche durch Aufprägen feiner, im Querschnitt dreiseitiger Rillen an, von denen etwa 1,8 auf 1 mm Länge entfallen. Die erzielte Wirkung ist nicht ein gleichmäſsig verteilter Glanz; es wechseln vielmehr, auch wenn die Rillenzahl auf 2 bis 3 gesteigert wird, auf der Gewebefläche helle und dunkle Wellenlinien, die derselben das Ansehen der Wässerung oder des Moiré verleihen. Die Beobachtung zeigt, daſs 4 Rillen etwa den Grenzfall bilden, bei dem, je nach der Gewebeart, gleichmäßiger Glanz und Wässerung mit gleicher Wahrscheinlichkeit erwartet werden dürfen und daſs erst bei 5 und mehr Rillen eine gleichmäſsige Verteilung des Glanzes sicher eintritt. Andrerseits bietet aber auch die zunehmende Feinheit der Rillenteilung eine obere Grenze, sofern bei 20 Rillen auf 1 mm von einer Glanzwirkung kaum noch gesprochen werden kann.

Dieses Intervall der Rillenteilung technisch auszunutzen, ist die Absicht des an Rob. Deiſsler in Treptow-Berlin unter dem 23. Juni 1894 erteilten D. R. P. Nr. 85 368, sowie des D. R. P. Nr. 160 961, das der Firma Eck u. Söhne in Düsseldorf unter dem 6. Juli 1902 zugesprochen wurde. Während nach dem Deiſslerschen Patent die Gewebeoberfläche mit gleichgerichtet verlaufenden, zur Schuſsrichtung des Gewebes unter 8—12° geneigten geradlinigen Rillen bedeckt wird, wendet das zweite Patent mehrscharige Rillung an. Durch Kreuzung zweier oder dreier Rillenscharen entstehen dann auf der Gewebefläche kleine dachförmige oder pyramidale Erhöhungen oder Vertiefungen (sog. Diamantgravur), durch welche eine allseitigere Reflexion auffallender Lichtstrahlen erfolgt, als sie die einscharige Rillung gibt. Die Praxis hat gezeigt, daſs in beiden Fällen das günstigste Ergebnis bei 8—12 Rillen auf 1 mm erhalten wird.

Die Herstellung der Rillenprägung auf den Geweben geschieht in Kalandern mittels einer stählernen, geheizten Walze von durchschnittlich 300 mm Durchmesser und 1500 bis 2000 mm Länge. Dieselbe besitzt auf ihrer Umfläche das Gegenbild der beabsichtigten Prägung durch Hobeln oder Molettieren eingearbeitet und arbeitet mit einer etwa 500 mm dicken, gleichlangen Papierwalze bei einem Druck von rund 200 kg auf 1 qcm zusammen. Selbstverständlich ist die durch die Prägung erzielte Glänzung der Gewebe von geringer Haltbarkeit; sie verschwindet mit der Prägung beim Benetzen des Gewebes wieder vollständig.

Der Vortrag wird durch zahlreiche Gewebeproben, Photographien, Handzeichnungen und Modelle entsprechend unterstützt.

Neunte Sitzung am 30. November 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 68 Mitglieder und Gäste.

Nach der Wahl der Beamten der Gesellschaft für das Jahr 1906 (Zusammenstellung s. S. 27) spricht

*) Engl. Pat. A. D. 1885, Nr. 4593 vom 14. April.

Geh. Hofrat Prof. Dr. E. von Meyer über die chemische Forschung und den Nationalwohlstand Deutschlands.

Der Vorsitzende beglückwünscht schliefslich namens der Gesellschaft Herrn Dr. Th. Gerlach zu seinem vor kurzem gefeierten 50jährigen Doktorjubiläum.

Zehnte Sitzung am 21. Dezember 1905. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 62 Mitglieder und Gäste.

Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller gibt einen kurzen Überblick über den Mitgliederbestand der Gesellschaft.

Dieselbe besteht gegenwärtig aus 18 Ehrenmitgliedern, 257 wirklichen und 113 korrespondierenden Mitgliedern.

Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm spricht Herrn K. Schiller, welcher mit Ende d. J. sein Amt als Bibliothekar niederlegt, den Dank der Gesellschaft aus für die Mühe und Fürsorge, die er während 16jähriger erfolgreicher Tätigkeit der Isisbibliothek gewidmet hat.

Prof. Dr. F. Förster hält einen Experimentalvortrag über die Verwertbarkeit des Luftstickstoffs.

Hieran schliefst sich unter Führung des Vortragenden ein Rundgang durch das neue elektrochemische Laboratorium.

Besichtigungen. — Am 1. Juli 1905 besichtigten 29 Mitglieder unter Führung von Prof. E. Lewicki die Wasserkraftanlage des Maschinenlaboratoriums A der K. Technischen Hochschule und hierauf, geführt von Geh. Hofrat Prof. H. Scheit, die K. Sächsische Mechanisch-technische Versuchsanstalt zur Prüfung von Baukonstruktionsmaterialien, Maschinen und Getrieben.

Am 16. Dezember 1905 besuchten 57 Mitglieder und Gäste unter Führung von Stadtbauinspektor R. Louis das neue, von der Stadt Dresden erbaute Güntz-Bad.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Am 21. April 1905 starb Hofrat Dr. Andreas von Kornhuber, emeritierter Professor an der K. K. Technischen Hochschule in Wien, korrespondierendes Mitglied seit 1857.

Am 8. Juli 1905 starb Geh. Hofrat Robert Weissbach, Professor an der K. Technischen Hochschule in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1877.

Am 2. November 1905 starb Geheimer Rat Dr. Albert von Kölliker, Professor der Anatomie an der Universität in Würzburg, Ehrenmitglied seit 1866.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

von Döring, Horst, Forstassessor in Klotzsche-Königswald, am 26. Oktober 1905;

Flathe, Mart., Bergdirektor a. D. in Dresden, am 21. Dezember 1905;

Friese, Walth., Diplomingenieur in Dresden,
Herrmann, Emil, Bezirksschullehrer in Dresden, } am 30. November 1905;
Küster, Max, Dr. med. in Dresden, am 26. Oktober 1905;
Muhle, Willy, Dr. phil., Realschuloberlehrer in Dresden,
Neumann, Paul, Dr. jur., Rechtsanwalt in Dresden, } am 30. November 1905;
Pander, John, Eisenbahndirektor a. D. in Dresden,
Patzschke, Otto, Dr. phil., Privatmann in Dresden,
Rimann, Eberhard, Dr. phil., wissenschaftl. Hilfsarbeiter am K. Mineral.-geolog. Museum in Dresden, } am 26. Oktober 1905;
Schönfeld, Georg, Lehrer in Dresden,
Seyler, Heinr., Dr. phil., Chemiker in Dresden,
Stadelmann, Heinr., Dr. med. in Dresden, } am 21. Dezember 1905;
Wicke, Fritz, Dr. phil., Realschullehrer in Dresden, am 26. Oktober 1905.

In die korrespondierenden Mitglieder ist übergetreten:

Umlauf, Karl, Dr. phil., Oberlehrer in Hamburg.

Freiwillige Beiträge zur Gesellschaftskasse

zahlten: Dr. Amthor, Hannover, 3 Mk.; Prof. Dr. Bachmann, Plauen i. V., 3 Mk.; K. Bibliothek, Berlin, 3 Mk.; naturwiss. Modelleur Blaschka, Hosterwitz, 3 Mk.; Apotheker Capelle, Springe, 3 Mk.; Privatmann Eisel, Gera, 3 Mk.; Chemiker Dr. Haupt, Bautzen, 3 Mk.; Prof. Dr. Hibsch, Liebwerd, 3 Mk.; Bürgerschullehrer Hofmann, Grofsenhain, 3 Mk.; Lehrer Hottenroth, Gersdorf, 3 Mk.; Prof. Dr. Müller, Pirna, 3 Mk.; Prof. Dr. Naumann, Bautzen, 3 Mk 15 Pf.; Privatmann Osborne, Starnberg, 3 Mk.; Sektionsgeolog Dr. Petrascheck, Wien, 3 Mk.; Betriebsingenieur a. D. Prasse, Leipzig, 3 Mk.; Dr. Reiche, Santjago-Chile, 3 Mk.; Oberlehrer Seidel I, Zschopau, 4 Mk.; Privatmann Sieber, Niederlöfsnitz, 3 Mk.; Prof. Dr. Sterzel, Chemnitz, 3 Mk.; Dr. med. Thümer, Karlshorst, 3 Mk. — In Summe 61 Mk. 15 Pf.

G. Lehmann,
Kassierer der Isis.

Beamte der Isis im Jahre 1906.

Vorstand.

Erster Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm.
Zweiter Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Kassierer: Hofbuchhändler G. Lehmann.

Direktorium.

Erster Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm.
Zweiter Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Als Sektionsvorstände:
Prof. Dr. K. Heller,
Kustos Dr. B. Schorler,
Prof. Dr. E. Kalkowsky,
Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller,
Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel,
Staatsrat Prof. M. Grübler.
Erster Sekretär: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.
Zweiter Sekretär: Institutsdirektor A. Thümer.

Verwaltungsrat.

Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Mitglieder: Fabrikbesitzer E. Kühnscherf,
Zivilingenieur R. Scheidhauer,
Prof. H. Fischer,
Bankier A. Kuntze,
Kommerzienrat L. Guthmann,
Privatmann W. Putscher.
Kassierer: Hofbuchhändler G. Lehmann.
Bibliothekar: Privatmann A. Richter.
Sekretär: Institutsdirektor A. Thümer.

Sektionsbeamte.

I. Sektion für Zoologie.

Vorstand: Prof. Dr. K. Heller.
Stellvertreter: Oberlehrer Dr. J. Thallwitz.
Protokollant: Lehrer H. Viehmeyer.
Stellvertreter: Institutsdirektor A. Thümer.

II. Sektion für Botanik.

Vorstand: Kustos Dr. B. Schorler.
Stellvertreter: Dr. J. Simon.
Protokollant: Garteninspektor F. Ledien.
Stellvertreter: Dr. A. Naumann.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Vorstand: Prof. Dr. E. Kalkowsky.
Stellvertreter: Oberlehrer Dr. P. Wagner.
Protokollant: Dr. O. Mann.
Stellvertreter: Dr. E. Rimann.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Vorstand: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.
Stellvertreter: Oberlehrer H. Döring.
Protokollant: Taubstummenlehrer O. Ebert.
Stellvertreter: Oberlehrer M. Klähr.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel.
Stellvertreter: Direktor Dr. A. Beythien.
Protokollant: Dr. H. Thiele.
Stellvertreter: Dr. R. Engelhardt.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Vorstand: Staatsrat Prof. M. Grübler.
Stellvertreter: Prof. Dr. A. Witting.
Protokollant: Prof. Dr. E. Naetsch.
Stellvertreter: Prof. Dr. J. von Vieth.

Redaktionskomitee.

Besteht aus den Mitgliedern des Direktoriums mit Ausnahme des zweiten Vorsitzenden und des zweiten Sekretärs.

Bericht des Bibliothekars.

Im Jahre 1905 wurde die Bibliothek der „Isis" durch folgende Zeitschriften und Bücher vermehrt:

A. Durch **Tausch.**

(Die tauschende Gesellschaft ist verzeichnet, auch wenn im laufenden Jahre keine Schriften eingegangen sind.)

I. Europa.

1. Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. — Mitteil., n. F., 11. Bd. [Aa 69.]

Annaberg-Buchholz: Verein für Naturkunde.

Augsburg: Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".

Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. — Verhandl., Jahrg. 46. [Ca 6.]

Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft. — Zeitschr., Bd. 56, Heft 3—4. [Da 17.]

Berlin: Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Zeitschrift für Ethnologie, 36. Jahrg., Heft 6; 37. Jahrg., Heft 1—5. [G 55.]

Bonn: Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. — Verhandl., 61. Jahrg.; 62. Jahrg., 1. Hälfte. [Aa 93.]

Bonn: Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — Sitzungsber., 1904; 1905, 1. Hälfte. [Aa 322.]

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandl., Bd. XVIII, Heft 1. [Aa 2.]

Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 82. Jahresber. mit Ergänzungsheft. [Aa 46.]

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Chemnitz: K. Sächsisches meteorologisches Institut.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft. — Schriften, Bd. XI, Heft 1—3; Katalog d. Bibl., 1. Heft. [Aa 80.]

Darmstadt: Verein für Erdkunde und Grossherzogl. geologische Landesanstalt. — Notizbl., 4. Folge, 25. Heft. [Fa 8.]

Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.

Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — Jahresber., 1903—1905; Verzeichn. d. Büchersamml. [Aa 47.]

Dresden: K. Sächsische Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora". — Sitzungsber. u. Abhandl., 8. Jahrg. [Ca 26.]

Dresden: K. Mineralogisch-geologisches Museum. — K. Deninger: Die Gastropoden der sächs. Kreideformat. Sep. 1905. [Db 51.]
Dresden: K. Zoologisches und Anthrop.-ethnogr. Museum.
Dresden: K. Oeffentliche Bibliothek.
Dresden: Verein für Erdkunde. — Mitteil., Heft 1; Litteratur d. Landes- u. Volkskunde d. Kgr. Sachsen, Nachtrag 2—4; Bücherverzeichnis. [Fa 6.] — O. Schneider: Muschelgeld-Studien. 1905. [Fb 140.]
Dresden: K. Sächsischer Altertumsverein. — Neues Archiv für Sächs. Geschichte und Altertumskunde, Bd. XXVI. [G 75.]
Dresden: Oekonomische Gesellschaft im Königreich Sachsen. — Mitteil., 1904—1905. [Ha 9.]
Dresden: K. Tierärztliche Hochschule. — Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen, 49. Jahrg. [Ha 26.]
Dresden: K. Sächsische Technische Hochschule. — Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen samt Stunden- und Studienplänen, S.-S. 1905, W.-S. 1905—1906. [Jc 63.] — Personalverz. Nr. XXXI. [Jc 63b.]
Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia". — Mitteil., LXI—LXII. Jahrg. [Aa 56.]
Düsseldorf: Naturwissenschaftlicher Verein.
Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.
Emden: Naturforschende Gesellschaft. — 88. Jahresber. [Aa 48b.]
Emden: Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
Erfurt: K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. — Jahrb., Heft XXXI. [Aa 263.]
Erlangen: Physikalisch-medizinische Sozietät. — Sitzungsber., 36. Heft. [Aa 212.]
Frankfurt a. M.: Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. — Bericht für 1905. [Aa 9a.]
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein. — Jahresbericht für 1903—1904. [Eb 35.]
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt.
Freiberg: K. Sächsische Bergakademie. — Programm für d. 140. Studienjahr. [Aa 323.]
Fulda: Verein für Naturkunde.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — 34. Bericht. [Aa 26.]
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Görlitz: Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Görlitz: Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz. — Jahreshefte, Bd. II, Heft 1. [G 113.]
Greifswald: Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. — Mittheil., 36. Jahrg. [Aa 68.]
Greifswald: Geographische Gesellschaft. — IX. Jahresbericht; Exkursion nach Helgoland und Hamburg 1905. [Fa 20.]
Greiz: Verein der Naturfreunde.
Guben: Niederlausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte. — Mitteil., VIII. Bd., Heft 7—8. [G 102.]
Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Halle a. S.: Naturforschende Gesellschaft.

Halle a. S.: Kais. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie. — Leopoldina, Heft XLI. [Aa 62.]
Halle a. S.: Verein für Erdkunde. — Mitteil., Jahrg. 1905. [Fa 16.]
Hamburg: Naturhistorisches Museum. — Jahrbuch, XXI. Jahrg. mit Beiheft 1—3. [Aa 276.]
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein. — Verhandl., III. Folge, 12. Heft. [Aa 293b.]
Hamburg: Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover: Naturhistorische Gesellschaft. — 50.—54. Jahresber. [Aa 52.]
Hannover: Geographische Gesellschaft. — XI. Jahresber. [Fa 18.]
Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein. — Verhandl., Bd. VIII, Heft 1. [Aa 90.]
Hof: Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.
Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein. — Verhandl., Bd. 18. [Aa 88.]
Karlsruhe: Badischer zoologischer Verein. — Mitteilungen, Nr. 17. [Ba 27.]
Kassel: Verein für Naturkunde. — Abhandl. u. Bericht, Nr. XLIX. [Aa 242.]
Kassel: Verein für hessische Geschichte und Landeskunde. — Zeitschrift, XIV. Supplem. [Fa 21.]
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften Bd. XIII, Heft 1; Regist. z. Bd. I—XII. [Aa 189.]
Köln: Redaktion der Gaea. — Natur und Leben, Jahrg. 41. [Aa 41.]
Königsberg i. Pr.: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften, 45. Jahrg. [Aa 81.]
Königsberg i. Pr.: Altertums-Gesellschaft Prussia. — A. Bezzenberger: Analysen vorgeschichtl. Bronzen; E. Hollack u. E. Peiser: Das Gräberfeld von Moythienen. [G 114.]
Krefeld: Verein für Naturkunde.
Landshut: Naturwissenschaftlicher Verein.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsber., 30. u. 31. Jahrg. [Aa 202.]
Leipzig: K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. — Berichte über die Verhandl., mathem.-phys. Klasse, LVI. Bd., Heft 5; LVII. Bd., Heft 1—4. [Aa 296.]
Leipzig: K. Sächsische geologische Landesuntersuchung. — Erläuterungen zu Sekt. Mittweida-Taura (Bl. 77), 2. Aufl. [Dc 146.]
Lübeck: Geographische Gesellschaft und naturhistorisches Museum. — Mitteil., 2. Reihe, Heft 20. [Aa 279b.]
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Mainz: Römisch-germanisches Centralmuseum. — Zeitschrift des Vereins zur Erforschung der rheinischen Geschichte u. Altertümer in Mainz, Bd. IV, Heft 4. 1905. [G 145a.]
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. — Sitzungsber., Jahrg. 1904. [Aa 266.]
Meissen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". — Mitteilungen aus den Sitzungen der Vereinsjahre 1903—1905. [Aa 319.]
München: Bayerische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. — Berichte, Bd. X; Mitteil. Nr. 34—35. [Ca 29.]
Münster: Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.

Neisse: Wissenschaftliche Gesellschaft „Philomathie". — 32. Bericht. [Aa 28.]
Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft. — Jahresber., XV. Bd., 2. Heft. [Aa 5.]
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau: Naturwissenschaftlicher Verein. — 19. Jahresber. [Aa 55.]
Posen: Deutsche Gesellschaft für Kunst u. Wissenschaft. — Zeitschr. der naturwissenschaftl. Abteilg., XI. Jahrg., Heft 3; XII. Jahrg., Heft 1—2. [Aa 316.]
Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Regensburg: K. botanische Gesellschaft. — Denkschr., n. F., 3. Bd. [Cb 42.]
Reichenbach i. V.: Vogtländischer Verein für Naturkunde.
Reutlingen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schneeberg: Wissenschaftlicher Verein. — Mitteil., 5. Heft. [Aa 236.]
Stettin: Ornithologischer Verein. — Zeitschr. für Ornithologie und prakt. Geflügelzucht, Jahrg. XXIX. [Bf 57.]
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. — Jahreshefte, Jahrg. 61. Mit Beilage. [Aa 60.]
Stuttgart: Württembergischer Altertumsverein.
Tharandt: Redaktion der landwirtschaftlichen Versuchsstationen. — Landwirtsch. Versuchsstationen, Bd. LXI; Bd. LXII; Bd. LXIII, Heft 1—4. [Ha 20.]
Thorn: Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Trier: Gesellschaft für nützliche Forschungen.
Tübingen: Universität.
Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
Ulm: Verein für Kunst und Altertum in Ulm und Oberschwaben. — Mitteil., Heft 11—12. [G 58.]
Weimar: Thüringischer botanischer Verein. — Mitteil., n. F., 19. Heft. [Ca 23.]
Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jahrg. 58. [Aa 43.]
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft. — Sitzungsber., Jahrg. 1904. [Aa 85.]
Zerbst: Naturwissenschaftlicher Verein.
Zwickau: Verein für Naturkunde. — XXXIII. Jahresber., 1903. [Aa 179.]

2. Österreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bistritz: Gewerbelehrlingsschule. — XXX. Jahresber. [Jc 105.]
Brünn: Naturforschender Verein. — Verhandl., Bd. XLII, u. 22. Bericht der meteorolog. Commission. [Aa 87.]
Brünn: Lehrerverein, Klub für Naturkunde. — Bericht VI. [Aa 330.]
Budapest: Ungarische geologische Gesellschaft. — Földtani Közlöny, XXXIV. köt., 11.—12. füz.; XXXV. köt., 1.—9. füz. [Da 25.]
Budapest: K. Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft, und: Ungarische Akademie der Wissenschaften. — Berichte, Bd. 20. [Ea 37.]
Graz: Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. — Verhandl. u. Mitteil., Jahrg. LIII. [Aa 94.]

Iglo: Ungarischer Karpathen-Verein. — Jahrb., Jahrg. XXXII. [Aa 198.]
Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Klagenfurt: Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen. — Jahrbuch, 27. Hft. [Aa 42.] — Carinthia II, Mitteil., Jahrg. 94, Nr. 6; Jahrg. 95, Nr. 1—4. [Aa 42b.]
Laibach: Musealverein für Krain.
Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. — 34. Jahresber. [Aa 213.]
Linz: Museum Francisco-Carolinum. — 63. Bericht nebst der 57. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Enns. [Fa 9.]
Olmütz: Naturwissensch. Sektion des Vereins „Botanischer Garten". — 1. Bericht, 1903—1905. [Aa 339.]
Prag: Deutscher naturwissenschaftlich-medicinischer Verein für Böhmen „Lotos". — Sitzungsber., Bd. XXIV. [Aa 63.]
Prag: K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — Sitzungsber., mathem.-naturwissensch. Kl., 1904. [Aa 269.] — Jahresber. für 1904. [Aa 270.]
Prag: Gesellschaft des Museums des Königreichs Böhmen. — Bericht 1904. [Aa 272.] — Památky archaeologické, dil. XXI, seš. 3—4. [G 71.]
Prag: Lese- und Redehalle der deutschen Studenten. — Jahresber. für 1904. [Ja 70.]
Prag: Ceska Akademie Cisaře Františka Josefa. — Rozpravy, trida II, ročnik 13. [Aa 313.] — Bulletin international, IX. année. [Aa 313b.]
Presburg: Verein für Heil- und Naturkunde.
Reichenberg: Verein der Naturfreunde.
Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. — Mittheil., Bd. XLV. [Aa 71.]
Temesvár: Südungarische Gesellschaft für Naturwissenschaften. — Természettudományi Füzetek, XXVIII. évol., füz. 4; XXIX. évol., füz. 1—2. [Aa 216.]
Trencsin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Komitates.
Triest: Museo civico di storia naturale.
Triest: Società Adriatica di scienze naturali.
Wien: Kais. Akademie der Wissenschaften. — Anzeiger, 1904, Nr. 25—27; 1905, Nr. 1—21. [Aa 11.]
Wien: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Schriften, Bd. XLIV u. XLV. [Aa 82.]
Wien: K. k. naturhistorisches Hofmuseum. — Annalen, Bd. XIX, Nr. 2—4. [Aa 280.]
Wien: Anthropologische Gesellschaft.
Wien: K. k. geologische Reichsanstalt. — Verhandl., 1904, Nr. 13—18; 1905, Nr. 1—12. [Da 16.] — Jahrbuch, Bd. LIV, Heft 2—4; Bd. LV; General-Register d. Bände XLI—L. — Geologische Karte der Oesterreich-Ungarischen Monarchie, 6. Lief. (7 Karten m. Erläut.) [Da 33.]
Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft. — Verhandl., Bd. LIV. [Aa 95.]
Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. — Mitteil. 1904, Nr. 9; 1905, Nr. 1—3. [Aa 274.]
Wien: Central-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik. — Jahrbücher, Jahrg. 1903. [Ec 82.]

3. Rumänien.

Bukarest: Institut météorologique de Roumanie.
Bukarest: Institute botanique de Bucarest.

4. Schweiz.

Aarau: Aargauische naturforschende Gesellschaft. — Mitteil., Heft X. [Aa 317.]
Basel: Naturforschende Gesellschaft. — Verhandl., Bd. XVII; Bd. XVIII, Heft 1. [Aa 86.]
Bern: Naturforschende Gesellschaft. — Mitteil., Nr. 1555—1590. [Aa 254.]
Bern: Schweizerische botanische Gesellschaft. — Berichte, Heft 14. [Ca 24.]
Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft. — Verhandl. der 87. Jahresversamml. [Aa 255.]
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens. — 47. Jahresber. [Aa 51.]
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft. — Mitteil., 16. Heft. [Aa 261.]
Freiburg: Société Fribourgeoise des sciences naturelles. — Bulletin, vol. XII. [Aa 264.] — Mémoires: Botanik, Bd. I, Nr. 7—9. [Aa 264b.]
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft. — Jahrbuch für 1903. [Aa 23.]
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles. — Bulletin, 4. sér., vol. XL, no. 151—152; vol. XLI, no. 153. [Aa 248.] — Observations météorologiques, 1900, 1901. [Ec 99.]
Neuchatel: Société Neuchateloise des sciences naturelles. — Bulletin, tome XXIX—XXX. [Aa 247.]
Schaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft. — Mitteil., Bd. XI, Heft 2. [Bk 222.]
Sion: La Murithienne, société Valaisanne des sciences naturelles. — Bulletin, fasc. XXXIII. [Ca 13.]
Winterthur: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft. — Vierteljahrsschr., Jahrg. 49, Heft 3—4; Jahrg. 50, Heft 1—3. [Aa 96.]

5. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France. — Mémoires, tome 11. [Aa 252 b.] — Bulletin mensual, tome XV, no. 343—44; tome XVI, no. 345—56. [Aa 252.]
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles. — Mémoires, sér. 6, tome II, cah. 2. [Aa 253.] — Procès-verbaux, année 1903–1904. [Aa 253b.]
Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. — Mémoires, tome XXXIV. [Aa 137.]
Dijon: Académie des sciences, arts et belles lettres. — Mémoires, sér. 4, tome IX. [Aa 138.]
Le Mans: Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. — Bulletin, tome XXXI, fasc. 4. [Aa 221.]
Lyon: Société Linnéenne. — Annales, tome 51. [Aa 132.]
Lyon: Société d'agriculture, sciences et industrie. — Annales, sér. VIII, tome 2. [Aa 133.]
Lyon: Académie des sciences, belles-lettres et arts. — Mémoires, tome VIII. [Aa 139.]

Paris: Société zoologique de France. — Bulletin, tome XXIX; tables du bulletin et des mémoires, 1876—95. [Ba 24.]
Toulouse: Société Française de botanique.

6. Belgien.

Brüssel: Société royale zoologique et malacologique de Belgique. — Annales, tome XXXVIII—XXXIX. [Bi 1.]
Brüssel: Société entomologique de Belgique. — Annales, tome 48. [Bk 13.]
Brüssel: Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. — Procès-verbaux, tome XVIII, fasc. 4; tome XIX, fasc. 1—2. [Da 34.]
Brüssel: Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, tome 41 à 42. [Ca 16.]
Gembloux: Station agronomique de l'état.
Lüttich: Société géologique de Belgique. — Annales, tome XXXI, livr. 4; tome XXXII, livr. 1—3. [Da 22.]

7. Holland.

Gent: Kruidkundig Genootschap „Dodonaea".
Groningen: Natuurkundig Genootschap. — Verslag 104. [Jc 80.]
Harlem: Musée Teyler. — Archives, sér. II, vol. IX, p. 3. [Aa 217.]
Harlem: Société Hollandaise des sciences. — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, sér. II, tome X. [Aa 257.]

8. Luxemburg.

Luxemburg: Société botanique du grandduché de Luxembourg.
Luxemburg: Institut grand-ducal. — Publications.
Luxemburg: Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna". — Mitteil., 14. Jahrg. [Ba 26.]

9. Italien.

Brescia: Ateneo. — Commentari per l'anno 1904. [Aa 199.]
Catania: Accademia Gioenia di scienze naturale. — Bollettino, fasc. LXXXIII—LXXXVI. [Aa 149b.] — Atti, serie IV, vol. XVI—XVII. [Aa 149.]
Florenz: R. Instituto.
Florenz: Società entomologica Italiana. — Bullettino, anno XXXVI. [Bk 193.]
Mailand: Società Italiana di scienze naturali.
Mailand: R. Instituto Lombardo di scienze e lettere. — Rendiconti, ser. 2, vol. XXXVII, fasc. 17—20; vol. XXXVIII, fasc. 1—16. [Aa 161.] — Memorie, vol. XX, fasc. 3—6. [Aa 167.]
Modena: Società dei naturalisti.
Padua: Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. — Atti, nuova serie, anno I, fasc. 2; anno II, fasc. 1. [Aa 193.]
Palermo: Società di scienze naturali ed economiche.
Parma: Redazione del Bullettino di paletnologia Italiana. — Bulletino, anno XIX, no. 10—12; anno XX, no. 1 9; anno XXI, no. 1—6. [G 54.]

Pisa: Società Toscana di scienze naturali. — Processi verbali, vol. XIV, no. 6—8. [Aa 209.]
Rom: Accademia dei Lincei. — Atti, Rendiconti, ser. 5, vol. XIII, 2. sem., fasc. 11—12; vol. XIV, 1. sem.; 2. sem., fasc. 1—10; Rendic. sol. d. 4. giugno 1905. [Aa 226.]
Turin: Società meteorologica Italiana. — Bolletino mensuale, vol. XXIII, no. 4—7; vol. XXIV, no. 1—6. [Ec 2.]
Venedig: R. Instituto Veneto di scienze, lettere e arti.
Verona: Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio di Verona. — Atti e Memoire, ser. IV, vol. V e append. al vol. IV. [Ha 14.]

10. Grofsbritannien und Irland.

Dublin: Royal geological society of Irland.
Edinburg: Geological Society.
Edinburg: Scottish meteorological society. — Journal, 3. ser., no. XVIII to XXI. [Ec 3.]
Glasgow: Natural history society.
Glasgow: Geological society.
Manchester: Geological and mining society.
Newcastle-upon-Tyne: Natural history society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne. — Transactions, vol. XV, p. 1; new ser., vol. I, p. 2. [Aa 126.]

11. Schweden und Norwegen.

Bergen: Museum. — Aarbog 1905, 1.—2. Heft. [Aa 294.]
Christiania: Universität. — Den Norske Sindssygelovgivning, 1900. [Aa 251.]
Christiania: Foreningen til Norske fortidsmindesmärkers bevaring. — Aarsberetning 1904. [G 2.]
Stockholm: Entomologiska Föreningen. — Entomologisk Tidskrift, Arg. 25. [Bk 12.]
Stockholm: K. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien.
Tromsoe: Museum.
Upsala: Geological institution of the university. — Bulletin, vol. VI. [Da 30.]

12. Rufsland.

Ekatharinenburg: Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.
Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica. — Acta, vol. XXVI. [Ba 17.] — Meddelanden, Heft 30. [Ba 20.]
Kharkoff: Société des naturalistes à l'université impériale. — Travaux, tome XXXII; suppl. fasc. 17. [Aa 224.]
Kiew: Société des naturalistes. — Mémoires, tome XIX. [Aa 298.]
Moskau: Société impériale des naturalistes. — Bulletin, 1904, no. 2—4. [Aa 134.]
Odessa: Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie. — Mémoires, tome XXVI—XXVII. [Aa 256.]
Petersburg: Kais. botanischer Garten. — Acta horti Petropolitani, tome XV, fasc. 3; tome XXIII, fasc. 3; XXIV, fasc. 1—2. [Ca 10.]

Petersburg: Comité géologique. — Bulletins, vol. XXIII, no. 1—6. [Da 23.] — Mémoires, nouv. sér., livr. 14, 15, 17. [Da 24.]
Petersburg: Physikalisches Centralobservatorium.
Petersburg: Académie impériale des sciences. — Bulletins, tome XVII, no. 5; tome XVIII; tome XX; tome XXI, no. 1—4. [Aa 315.]
Petersburg: Kaiserl. mineralogische Gesellschaft. — Verhandl., 2. Ser., Bd. 42, Lief. 1. [Da 29.]
Riga: Naturforscher-Verein.

II. Amerika.

1. Nord-Amerika.

Albany: University of the State of New-York. — State Museum report, no. 56. [Aa 119.]
Baltimore: John Hopkins university. — University circulars, vol. XXIII, no. 166—180. [Aa 278.] — American journal of mathematics, vol. XXVI; vol. XXVII, no. 1—3. [Ea 38.] — American chemical journal, vol. XXXI, no. 4—6; vol. XXXII—XXXIII; vol. XXXIV, no. 1—2. [Ed 60.] — Studies in histor. and politic. science, ser. XXII; ser. XXIII, no. 1—10. [Fb 125.] — American journal of philology, vol. XXIV, no. 4; vol. XXV; vol. XXVI, no. 1—2. [Ja 64.] — Maryland geological survey, miocene report. [Da 35.]
Berkeley: University of California. — Departement of geology: Bulletin, vol. III, no. 16—22; vol. IV, no. 1. — Publications: Issued quarterly, vol. V, no. 3; vol. VI, no. 1—2. [Da 31.] — College of agriculture: Bulletin 155—164; 22. report, 1904. [Da 31 b.] — Physiology, vol. I, no. 13—22; vol. II, pp. 1—86. [Da 31 e.] — Pathology, vol. I, no. 2 to 7. [Da 31 f.] — Botany, vol. II, pp. 1—90. [Da 31 e.]
Boston: Society of natural history. — Proceedings, vol. XXXI, no. 2—10; vol. XXXII, no. 1—2. [Aa 111.] — Occasional papers, vol. II, no. 1 to 3. [Aa 111 b.] — Memoirs, vol. V, no. 10—11; vol. VI, no. 1. [Aa 106.]
Boston: American academy of arts and sciences. — Proceedings, new ser., vol. XL, no. 8—24; vol. XLI, no. 1—13. [Aa 170.]
Buffalo: Society of natural sciences.
Cambridge: Museum of comparative zoology. — Bulletin, vol. XLII, no. 6; vol. XLV, no. 4; vol. XLVI, no. 3—9; vol. XLVII; vol. XLVIII, no. 1. [Ba 14.]
Chicago: Academy of sciences. — Bulletin, vol. II, no. 4—5; bulletin III, p. 2. [Aa 123 b.]
Chicago: Field Columbian Museum. — Publications, no. 94, 98, 101. [Aa 324.]
Davenport: Academy of natural sciences. — Proceedings, vol. IX. [Aa 219.]
Halifax: Nova Scotian institute of natural science.
Lawrence: Kansas University.
Madison: Wisconsin Academy of sciences, arts and letters. — Transactions, vol. XIV, p. 2. [Aa 206.]
Mexiko: Sociedad cientifica „Antonio Alzate". — Memorias y Revista, tomo XIII, cuad. 9–10; tomo XIX, cuad. 11–12; tomo XX, cuad. 11–12; tomo XXI, cuad. 1—8. [Aa 291.]

Milwaukee: Public Museum of the City of Milwaukee. — Annual report 23. [Aa 233 b.]
Milwaukee: Wisconsin natural history society. — Bulletin, new ser., vol. III, no. 4. [Aa 233.]
Montreal: Natural history society. — The canadian record of science, vol. IX, no. 3–5. [Aa 109.]
New-Haven: Connecticut academy of arts and sciences.
New-York: Academy of sciences. — Annals, vol. XV, p. 3; vol. XVI, p. 1—2. [Aa 101.] — Memoirs, vol. II, p. 4. [Aa 258.]
Philadelphia: Academy of natural sciences. — Proceedings, vol. XVI, p. 2 to 3; vol. XVII, p. 1–2. [Aa 117.]
Philadelphia: American philosophical society. — Proceedings, vol. XLIII, no. 177–178; vol. XLIV, no. 179—180. [Aa 283.]
Philadelphia: Wagner free institute of science.
Philadelphia: Zoological society. — Annual report 33. [Ba 22.]
Rochester: Academy of science.
Rochester: Geological society of America. — Bulletin, vol. XV. [Da 28.]
Salem: Essex Institute.
San Francisco: California academy of sciences. — Proceedings, 3. ser., vol. III, no. 7—13. [Aa 112.]
St. Louis: Academy of science.
St. Louis: Missouri botanical garden. — Report XVI. [Ca 25.]
Topeka: Kansas academy of science. — Transactions, vol. XIX. [Aa 303.]
Toronto: Canadian institute. — Transactions, vol. VIII, p. 1. [Aa 222 b.]
Tufts College.
Washington: Smithsonian institution. — Annual report 1903. [Aa 120.] — Report of the U. S. national museum 1903. [Aa 120 c.]
Washington: United States geological survey.
Washington: Bureau of education.

2. Süd-Amerika.

Buenos-Aires: Museo nacional. — Anales, serie 3, tomo IV. [Aa 147.]
Buenos-Aires: Sociedad cientifica Argentina. — Anales, tomo LVIII, entr. 4–6; tomo LIX; tomo LX, entr. 1—3. [Aa 230.]
Cordoba: Academia nacional de ciencias. — Boletin, tomo XVII, entr. 4; tomo XVIII, entr. 1. [Aa 208.]
Montevideo: Museo nacional. — Anales, serie II, entr. 2; Flora uruguaya, tomo II. [Aa 326.]
Rio de Janeiro: Museo nacional.
San José: Instituto fisico-geografico y del museo nacional de Costa Rica.
São Paulo: Commissão geographica e geologica de S. Paulo.
La Plata: Museum.
Santiago de Chile: Deutscher wissenschaftlicher Verein.

III. Asien.

Batavia: K. natuurkundige Vereeniging. — Natuurk. Tijdschrift voor Nederlandsch Indie, Deel 64. [Aa 250.]

Calcutta: Geological survey of India. — Memoirs, vol. XXXII, p. 4. — Records, vol. XXXI, p. 3—4.; vol. XXXII, p. 1—2. [Da 11.] — Annual report of the board of scientific advice for India, 1903—1904. — Palaeontologia Indica, new ser., vol. II, no. 2. [Da 9.]
Tokio: Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. — Mitteil., Bd. X, T. 1, mit Suppl. [Aa 187.]

IV. Australien.

Melbourne: Mining department of Victoria. — Annual report of the secretary for mines, 1904. [Da 21.]

B. Durch **Geschenke.**

Aquila: Zeitschrift für Ornithologie. Budapest. Jahrg. XI. [Bf 68.]
Belgrad: Museum. — Verzeichnis d. Käfer von Serbien. [Bf 75 a.]
Bergt, W.: Das Gabbromassiv im bayrisch-böhmischen Grenzgebirge. Sep. 1905. [Dc 242 d.]
Beythien, A.: 17 Sonderabdr. a. d. Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- u. Genufsmittel. 1904—1905. [Hb 129 v.]
Bohlin, K.: Beobachtungen der Bieliden 1904. Sep. 1905. [Ea 52.]
Brüssel: Observatoire royale de Belgique. — Annuaire astronomique pour 1906. [Ea 51.]
Castle, W: Heredity of Coat characters in Guinea-Pigs and Rabbits. [Bc 50.]
Credner, H. u. *Danzig, E.*: Das kontaktmetamorphische Paläozoikum an der südöstl. Flanke des sächs. Granulitgebirges. Sep. 1905. [Dc 137 r.]
Dathe, E.: Die Entdeckung des Centnerbrunnens bei Neudorf als Mineralquelle. Sep. 1905. [Dc 196 s.]
Engelhardt, H.: Beiträge zur Kenntnis der tertiären Flora der weiteren Umgebung von Dolnja-Tuzla i. Bosnien. Sep. 1904. [Dd 94 u.]
Engelhardt, H.: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Bosniens u. d. Herzegowina. Sep. 1904. [Dd 94 v.]
Engelhardt, H.: Zur Kenntnis der fossilen Flora d. Braunkohlenablag. i. Bosnien. Sep. 1904. [Dd 94 w.]
Engelhardt, H.: Ueber tertiäre Pflanzenreste von Vallendar a. Rhein. Sep. 1905. [Dd 94 x.]
Engelhardt, H.: Tertiärpflanzen von Pressat i. d. Oberpfalz. Sep. 1905. [Dd 94 y.]
Etzold, Fr.: 5. Bericht der Erdbebenstation i. Leipzig. Sep. 1904. [Ec 100 e.]
Geinitz, E.: Mitteilungen aus der Grofsherzogl. Mecklenburgischen Landesanstalt, Nr. XVI. [Dc 217 q.]
Geinitz, E.: Das Quartär von Sylt. Sep. 1905. [Dc 217 r.]
Janet, Ch.: 6 Separata über Insekten. [Bk 240 z, aa—ee.]
Kaiser, E. u. *Naumann, E.*: Zur Kenntnis der Trias u. des Diluviums im nordwestl. Thüringen. Sep. 1905. [Dc 247.]

Lewicki, E.: Das Wesen der Maschinenlaboratorien. 1902. [Hb 127b.]
Lewicki, E.: Die Anwendung hoher Überhitzung beim Betriebe von Dampfturbinen. Sep. 1904. [Hb 127c.]
Lima: Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru. — Boletin 15—24. [Aa 337.]
Lissauer, A.: Erster Bericht über d. Tätigk. d. v. d. deutschen anthropolog. Gesellsch. gewählten Kommission für prähistorische Typenkarten. Sep. 1904. [G 149.]
Macdougal, D.: Mutants and hybrids of the Oenotheras. [Cc 72.]
Monaco: Musée océanographique. — Bulletins 20—55. [Aa 336.]
Müller, R.: Biologie u. Tierzucht. 1905. [Bc 49.]
Raleigh: Elisha Mitchell scientific society. — Journal, vol. XX, p. 3; vol. XXI, p. 1—2. [Aa 300.]
Richter, J.: Die Bedeutung des Lufteintrittes in die Venen. Sep. 1904. [Hb 133.]
Sars, G.: An account of the Crustacea of Norway. Vol. V, p. 7—10. [Bl 29b.]
Shull, G.: Stages in the development of Sium cicutaefolium. [Cc 71.]
Strubell, A.: Der Aderlafs. [Hb 134.]
Wagner, P.: Jllustrierter Führer durch das Museum für Länderkunde. 1905. [Jc 118.]
Wepfer, G.: Welche Kräfte haben die Kettengebirge gefaltet u. aufgerichtet, und woher stammen diese Kräfte. Sep. 1905. [Dc 248.]
Wien: Internationaler Botaniker-Congrefs. 1905. [Cb 49.]
Zeitschrift für Fischerei, 1893—1901. [Bh 12.]
Zietzschmann, O.: Über die acidophilen Leukocyten des Pferdes. Sep. 1904. [Hb 132.]

C. Durch **Kauf**.

Abhandlungen der Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft.
Anzeiger für Schweizer Alterthümer, neue Folge, Bd. VI, Heft 2—4; Bd. VII, Heft 1. [G 1.]
Anzeiger, zoologischer, Jahrg. XXVIII. [Ba 21.]
Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Abt. 3 (Echinodermen), Lief. 66—70; Bd. III (Mollusca), Lief. 75—79; Suppl., Lief. 53—67; Bd. IV (Vermes), Lief. 65—74; Suppl., Lief. 23—26; Bd. V (Crustacea), Abt. 2, Lief. 72—74; Bd. VI, Abt. 1 (Pisces), Lief. 16—20; Bd. VI, Abt. 5 (Mammalia), Heft 65—70. [Bb 54.]
Gebirgsverein für die Sächsische Schweiz: Ueber Berg und Thal, Jahrg. 1905. [Fa 19.]
Hedwigia, Bd. 44. [Ca 2.]
Jahrbuch des Schweizer Alpenclub, Jahrg. 40. [Fa 5.]
Monatsschrift, Deutsche botanische, Jahrg. 23. [Ca 22.]
Prähistorische Blätter, Jahrg. XVII. [G 112.]
Prometheus, No. 795—846. [Ha 40.]
Stierlin, G.: Die Käferfauna d. Schweiz. II. Th. [Bk 24c.]
Wochenschrift, naturwissenschaftliche, Bd. XIX. [Aa 311.] (Vom Isis-Lesezirkel.)

Zeitschrift, allgemeine, für Entomologie, Bd. X. [Bk 245.]
Zeitschrift für die Naturwissenschaften, Bd. 77. [Aa 98.]
Zeitschrift für Meteorologie, Bd. 22. [Ec 66.]
Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. XXI, Heft 3—4; Bd. XXII, Heft 1—2. [Ee 16.]
Zeitschrift, Oesterreichische botanische, Jahrg. 55. [Ca 8.]
Zeitung, botanische, Jahrg. 63. [Ca 9.]

Abgeschlossen am 31. Dezember 1905.

K. Schiller,
Bibliothekar der „Isis".

Zu besserer Ausnutzung unserer Bibliothek ist für die Mitglieder der „Isis" ein **Lesezirkel** eingerichtet worden. Gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark können eine grofse Anzahl Schriften bei Selbstbeförderung der Lesemappen zu Hause gelesen werden. Anmeldungen nimmt der Bibliothekar entgegen.

Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1905.

I. Über die Tätigkeit des Chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden im Jahre 1904.

Von Dr. **A. Beythien.**

I. Verwaltung und Organisation.

Für die Verwaltung des Chemischen Untersuchungsamtes war auch im Berichtsjahre die 1896 erlassene Geschäftsordnung mafsgebend, welche sich in jeder Hinsicht bewährt hat und daher unverändert beibehalten werden konnte. Nach § 2 dieser Geschäftsordnung ist die Anstalt in erster Linie dazu bestimmt, das Wohlfahrtspolizeiamt bei der Überwachung des Verkehrs mit Nahrungsmitteln, Genufsmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie bei Erledigung sonstiger, die öffentliche Gesundheit betreffender Fragen zu unterstützen. Ferner soll die Anstalt den verschiedenen Geschäftsstellen des Rates als technische Untersuchungs- und Auskunftsstelle dienen, und endlich im öffentlichen Interesse eine amtliche Untersuchungsstelle für Behörden und Privatpersonen vorwiegend auf dem Gebiete des Nahrungsmittelverkehrs bilden.

Diese vier Aufgaben, welche sich kurz bezeichnen lassen als: Nahrungsmittelkontrolle, hygienische Untersuchungen für die Medizinalpolizei, technische Analysen für die städtischen Betriebe, Untersuchungen für Gerichtsbehörden und Privatpersonen, haben auch im Jahre 1904 das Arbeitsgebiet des Amtes gebildet.

Die umfangreichste und wichtigste Aufgabe war naturgemäfs die Überwachung des Lebensmittelverkehrs, welche abermals an Ausdehnung gewonnen hat. Nachdem während der letzten Jahre durch mehrere bedeutungsvolle Urteile der hiesigen Gerichte über die an Fruchtsäfte zu stellenden Anforderungen völlige Klarheit geschaffen worden ist, sind auch diese wichtigen Genufsmittel in die Reihe der regelmäfsig und allwöchentlich zu untersuchenden Handelsartikel aufgenommen worden, so dafs jetzt in jeder Woche 80 bis 90 Proben Milch, 15 Proben Butter und Margarine, 6 Proben Fleisch und Wurst, 5 Gewürze und 3 Himbeersirupe zur Einlieferung gelangen. Aufser der Reihe wurden einmalige umfangreiche Revisionen auf Honig, Citronensaft, Safran, Macis, Senf, Krebsbutter, Wermutwein angeordnet, und es sei bereits an dieser Stelle vorweg bemerkt, dafs infolge dieser Tätigkeit eine weitere Anzahl verfälschter Waren aus dem hiesigen Verkehr entfernt werden konnte.

In erheblichem Mafse haben die übrigen städtischen Geschäftsstellen die Dienste des Amtes in Anspruch genommen. Fortlaufende Untersuchungen

des Leitungswassers für das Betriebsamt, Analysen von Anstrichfarben, Baumaterialien und Schmiermitteln für das Hoch- und Tiefbauamt, von Kohlen, Rufsproben und Feuerlöschmaterialien für das Feuerpolizeiamt, von Futter und Düngemitteln für das Grundstücksamt, Begutachtungen über Eingangsabgabe auf Verzehrungsgegenstände für das Steueramt, über Konzessionsfragen für das Gewerbeamt, über Schreibmaterialien für das Finanzamt u. a. m. sind hier zu erwähnen. Aufserdem wurden die von sämtlichen städtischen Anstalten, besonders den Krankenhäusern, der Arbeitsanstalt und den Stiftungen bezogenen Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände regelmäfsig an der Hand bestimmter Lieferungsbedingungen untersucht, und in manchen Fällen gelang es, die Anstalten vor Übervorteilung zu schützen. Wie grofse Werte hier auf dem Spiele stehen, ergibt sich aus den im Amtsblatte ausgeschriebenen Lieferungen, welche beispielsweise für das Jahr 1904 gegen 600000 kg Brot und Backwaren, 250000 kg Fleisch und Wurst, 20000 kg Fische, 700000 l Milch und Sahne, 80000 kg Butter, Käse und Quark, 104000 kg trockene Gemüse, Mehl, Nudeln, 90000 kg Zucker, Salz, Kaffee und 50000 kg Seife und Soda im Werte von Millionen umfafsten.

Als besonders erfreulich wird hier der Umstand angesehen, dafs die Zahl der Privataufträge sich gegen das Vorjahr nahezu verdoppelt hat, da hieraus auf das wachsende Vertrauen des Publikums zu den Arbeiten des Amtes geschlossen werden darf. Sowohl Geschäftsleute als auch Konsumenten haben von der neuen Einrichtung der billigen Vorprüfungen, durch welche ihnen für 1 oder 2 Mk. ein vorläufiges Gutachten über etwaige Verfälschtheit irgend eines Nahrungsmittels gegeben wird, reichlichen Gebrauch gemacht und sich dadurch oft vor Schaden hüten können. Es ist zu wünschen, dafs das nächste Jahr eine weitere Zunahme dieser Aufträge bringt, trotzdem sie dem Amte eine Fülle der Arbeit bei sehr geringer Einnahme verursachen. Aber gerade diese Art der Tätigkeit beansprucht ein aufserordentliches öffentliches Interesse, weil sie eine wesentliche Unterstützung der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle bedeutet. Erst wenn die zahlreichen Zwischenhändler ihre Waren vor dem Verkaufe untersuchen lassen, gelingt es, zu verhindern, dafs die verfälschten überhaupt in den Verkehr gelangen, und damit das eigentliche Ziel der Untersuchungsämter zu erreichen.

Nicht nach der Zahl der Beanstandungen kann die Bedeutung der Überwachung des Lebensmittelmarktes abgeschätzt werden, und wenn vor kurzem eine Zeitschrift die Wichtigkeit dieser gemeinnützigen Tätigkeit mit dem Hinweise zu verkleinern suchte, dafs gerichtliche Verurteilungen wegen Nahrungsmittelverfälschung seltener seien als wegen Körperverletzung und Eigentumsvergehen, so zeugt diese Äufserung von einer gänzlichen Verkennung unserer Ziele. Vorbeugend soll die Nahrungsmittelkontrolle dafür sorgen, dafs die Verfälschungen abnehmen, und die Tatsache, dafs im Jahre 1897 33 %, 1904 aber nur noch 10,7 % aller in Dresden untersuchten Nahrungsmittel zu beanstanden waren, wird hier als der schönste Erfolg achtjähriger Tätigkeit angesehen.

Zur Erledigung der zahlreichen und vielseitigen Aufgaben des Untersuchungsamtes standen aufser dem Direktor 5 Chemiker, 2 Kanzleibeamte und 1 Aufwärter zur Verfügung.

Zum Zwecke ihrer weiteren wissenschaftlichen Ausbildung, bezw. um einen Überblick über die amtliche Nahrungsmittelkontrolle zu gewinnen, waren aufserdem der Diplomingenieur Meister aus Dresden und der

Apothekenbesitzer Klupsch aus Lissa i. P. mit Genehmigung des Rates am Amte beschäftigt.

Von gröfster Bedeutung für die glatte Abwickelung der stetig wachsenden Geschäfte, welche die äufserste Anspannung der vorhandenen Arbeitskräfte erforderten, war die seit lange gewünschte Schaffung eines weiteren Laboratoriumsraumes, da der Platzmangel im Laufe der Jahre immer drückender empfunden worden war. Durch die Ausstattung eines bislang unbenutzten Zimmers im Obergeschofs mit Gas- und Wasserleitung, Tischen, Regalen und Spülvorrichtung gelang es, eine Reihe von Apparaten für Verbrennungen, Destillationen und dergl. dauernd aufzustellen und die Reinigungs- und Spülarbeiten aus dem Hauptlaboratorium zu verlegen.

Trotz dieser aus den laufenden Mitteln bestrittenen hohen Ausgaben gelang es, durch äufserste Sparsamkeit noch einige wichtige Apparate für Gasanalyse zu erwerben, sowie den Platinbestand zu erweitern.

Für die Bibliothek konnten neben der Enzyklopädie für Pharmazie die wertvollen ersten 10 Bände der Vierteljahresschrift beschafft werden.

II. Allgemeine Übersicht über die Tätigkeit.

Die Gesamtzahl der im Jahre 1904 untersuchten Gegenstände betrug **7984** gegen 7344 im Vorjahre, und zwar entstammten dem

	1904	1903
Wohlfahrtspolizeiamt	6533	6049
anderen städtischen Ämtern	962	994
Gerichten und sonstigen Behörden	75	49
Privatpersonen	413	252

Die Summe der Beanstandungen betrug 857 = 10,7 % und war demnach derjenigen des Vorjahres mit 10,6 % ganz analog.

Über die Art der eingelieferten Untersuchungsgegenstände gibt folgende Übersicht Aufschlufs.

A. Im Auftrage des Rates ausgeführte Untersuchungen.

1. Nahrungs- und Genußmittel.

Bier	19	Kuchen	1	Quark	1
Brot	36	Macis	50	Safran	45
Butter	605	Malz	1	Sago	1
Citronensaft	52	Margarine	245	Salz	16
Eigelb	3	Marmelade	2	Semmel	50
Essig	18	Mehl	236	Sahne	16
Fett	294	Metbier	1	Speisesenf	51
Fleisch	122	Milch	4394	Senfsamen	1
Grog	2	Nährmittel	3	Sodawasser	2
Himbeersirup	114	Nudeln	43	Stollen	1
Honig	73	Olivenöl	9	Tee	7
Ingwer	2	Paprika	1	Wasser	165
Johannisbeersaft	1	Pilze	2	Wein	1
Käse	3	Pfeffer	173	Wermutwein	13
Kaffee	14	Pflanzenbutter	1	Wurst	178
Kaffeezusatz	1	Pflanzl. Eiweifs	1	Zimt	114
Kakao	9	Pflanzenextrakte	3	Zucker	34
Kaseïn	1	Pflaumen	2		
Krebsbutter	21	Preifselbeeren	1		

2. Gebrauchs- und technische Gegenstände.

Abwasser	1	Farbe	2	Soda	26
Asphalt	1	Feuerlöschmasse	2	Stoff	2
Baumwollsaatmehl	1	Kehrmittel	2	Tierkörpermehl	17
Bierschmutz	2	Kohle	2	Tinte	2
Bierträber	1	Papier	1	Topf	1
Brennspiritus	4	Petroleum	7	Ziegel	2
Desinfektionsflüssigkeit	2	Rufs	58	Zinnstreukapseln	5
		Seife	78		

3. Geheimmittel und Spezialitäten . . 14

4. Physiologische Objekte 9

B. Im Auftrage von Gerichten und anderen Behörden ausgeführte Untersuchungen.

Blätter	1	Flüssigkeit	1	Likör	1
Blut, Fleisch	1	Hafermehl	1	Maggis Suppenwürze	2
Brandstiftungsobjekte	1	Himbeersaft	1	Mandeln	5
Eigelb	1	Hiengfongessenz	1	Marzipan	7
Fäkalien	1	Honigfarbe	1	Schwefelkohle	2
Fäkalgas	2	Kaffeeaufgufs	3	Schwefelsäure	1
Fäkalienkohle	3	Kistendeckel	1	Wasser	14
Fäkalspiritus	11	Kleidungsstücke	1	Weinessig	2
Fäkalienteer	3	Kokosöl	4	Zwiebackfarbe	3

C. Im Auftrage von Privaten ausgeführte Untersuchungen.

Abwasser	3	Heringssalat	1	Obst	2
Bier	4	Honig	10	Pilze	1
Bleimennige	1	Hundespeise	1	Plattenfliefs	2
Branntwein	10	Käse	1	Punschessenz	3
Butter	41	Kaffee	1	Reis	1
Chemikalien	4	Kakao, Schokolade	6	Schmiermittel	5
Epheu	1	Konserven	5	Seife	4
Erdperlen	1	Kork	2	Soda	8
Essig	2	Kosmetika, Geheimmittel	10	Sodawasser	1
Fette, Öle	18	Krebsbutter	2	Stoff	1
Feuerlöschflüssigkeit	1	Kreide	2	Tapete	6
Firnis, Lack	3	Leinmehl	1	Tee	1
Fische	2	Malzextrakt	1	Topf	1
Fleisch	5	Margarine	1	Vulkanfiber	1
Fruchtsäfte etc.	19	Mehl	6	Wachs	6
Futtermittel	3	Metalle, Legierungen	4	Wasser	72
Gebäck	4	Milch	33	Wein	40
Getränke	5	Moc turtle Soup	1	Wurst	8
Gewürze	18	Morcheln	1	Zucker	2
Harn	8	Nudeln	3		
Hefe	3				

Aufser den 7984 Gutachten zu vorstehend verzeichneten Untersuchungen waren noch 207 zum Teil recht umfangreiche Aussprachen und Berichte für städtische Behörden, sowie für Gerichte und Staatsanwaltschaft zu erstatten. Die Zahl der lediglich zur Kenntnisnahme vom Sachausgange herübergereichten Aktenstücke betrug 536.

Über die vielfachen Auskünfte an Privatpersonen, welche, wenn keine chemische Untersuchung in Frage kommt, stets unentgeltlich erteilt werden,

ist keine Registrande geführt worden; dieselben dürften sich aber jedenfalls auf Hunderte belaufen.

Besichtigungen der hiesigen Margarine-Fabriken fanden 4mal statt, während von den 3 als Sachverständigen im Sinne des Weingesetzes vereidigten Beamten 30 Revisionen von Weinhandlungen vorgenommen wurden. Aufserdem hatte der Direktor im Auftrage des Königlichen Untersuchungsrichters, der Königlichen Staatsanwaltschaft und anderer Behörden in 10 Fällen Besichtigungen von Fabriken resp. Lokalinspektionen vorzunehmen.

Die Zahl der gerichtlichen Hauptverhandlungen, zu denen der Direktor oder sein Stellvertreter als Sachverständige geladen waren, betrug 23; und zwar fanden 18 derselben vor dem Königlichen Schöffengericht, 3 vor dem Landgericht Dresden und je eine vor den Landgerichten in Chemnitz und Freiberg statt. 7mal wurde der Direktor kommissarisch als Sachverständiger vernommen, auf Anträge der Landgerichte Bautzen, Berlin und Torgau, sowie der Amtsgerichte in Bautzen, Bernstadt, Chemnitz und Gera, und endlich 28mal von der Königlichen Staatsanwaltschaft zur Auskunftserteilung geladen.

Folgende wissenschaftliche Abhandlungen der Amtsmitglieder wurden während des Berichtsjahres veröffentlicht:

1. Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Crenothrix polyspora in Brunnenwässern, von Beythien, Hempel und Kraft. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungsmittel 1904, I, S. 215.
2. Über die Verwendung der schwefligen Säure als Konservierungsmittel, insbesondere den jetzigen Stand der Beurteilung geschwefelten Dörrobstes, von A. Beythien. Ibid. 1904, II, 36.
3. Über gefärbten Senf, von A. Beythien. Ibid. II, 283.
4. Über den Nachweis einer künstlichen Färbung des Senfs, von P. Bohrisch. Ibid. II, 285.
5. Makrobion, von A. Beythien. Ibid. II, 287.
6. Einige weitere Analysen von Fruchtsäften und Beerenfrüchten, von A. Beythien. Ibid. II, 544.
7. Über Pilze als Nahrungsmittel, von A. Beythien. Dresdner Anzeiger 1904, 12. Mai.

Die unter 2 genannte Veröffentlichung stellt den Abdruck des vom Verfasser auf der 3. Versammlung der Freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker in Stuttgart gehaltenen Vortrages dar.

III. Besonderer Teil.

A. Fleisch und Wurst.

1. Fleisch.

Um die Verwendung unzulässiger Konservierungsmittel zu Hackfleisch zu verhindern, werden von einem hierfür besonders ausgebildeten Beamten der Wohlfahrtspolizei in jeder Woche mehrere Fleischereien revidiert. Die auffällig rot erscheinenden Proben unterzieht der Beamte an Ort und Stelle einer Vorprüfung auf schweflige Säure und liefert überdies zur Untersuchung auf die anderen in Frage kommenden Stoffe, wie Borsäure, Formaldehyd etc. eine Anzahl Stichproben in das Amt ein.

Von den hierhin gelangten 87 amtlichen Proben enthielt keine einzige verbotene Konservierungsmittel, und es scheint daher der Schlufs gerechtfertigt, dafs die Dresdner Fleischer sich allmählich mit den gesetzlichen Bestimmungen ausgesöhnt haben und bestrebt sind, den Anforderungen der Nahrungsmittelkontrolle zu entsprechen. Leider wird ihnen dieser gute Vorsatz neuerdings durch die verlockenden Anerbietungen gewisser Konservesalzfabriken sehr erschwert. Tagtäglich erscheinen neue Präparate, welche das Fleisch angeblich für längere Zeit schön rot erhalten sollen, ohne doch mit verbotenen Stoffen irgend welcher Art versetzt worden zu sein. Von den im Berichtsjahre untersuchten Mitteln seien die nachstehenden angeführt:

U. A. 04. III./109. Konservierungsmittel.

Mineralstoffe . . .	67,12%	Tonerde	0,99%
Chlor	34,13%	Kalziumoxyd . . .	Spur.
Schwefelsäure . . .	Spur.	Magnesiumoxyd . .	,,
Essigsäure	9,33%	Rohrzucker . . .	16,62%

Dieser Analyse würde ungefähr folgende Zusammensetzung entsprechen:

Kochsalz	56,31%	Essigsaures Natrium	16,26%
Rohrzucker . . .	16,62%	Essigsaure Tonerde .	3,14%

U. A. 04. I./2495. Hackfleischschutz. Ein Gemisch von Kochsalz mit benzoesaurem Natrium.

U. A. 04. I./803. Zeolith. Das von der Direktion der Fleischbeschau eingelieferte Konservierungsmittel enthielt neben 58,4% Kochsalz vorwiegend essigsaures und phosphorsaures Natrium neben geringen Mengen von Magnesiumsulfat und Aluminiumacetat; hingegen war Fluornatrium, welches Matthes*) in einem Präparate gleichen Namens gefunden hat, nicht zugegen.

Wie wohl die meisten Untersuchungsämter halten auch wir die Verwendung dieser und ähnlicher Mittel, welche dem Fleische für längere Zeit seine rote Farbe erhalten, ihm also den täuschenden Anschein einer besseren Beschaffenheit verleihen sollen, auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes für unzulässig, selbst wenn keiner der im Fleischbeschaugesetze verbotenen Stoffe zugegen ist.

Das gleiche gilt von dem Zusatze von Paprika, welcher den Fleischern unter verschiedenen Bezeichnungen angeboten wird. So erwies sich eine Probe Kalbs Delikatefspaprika, welche 18 Stunden lang die frische Farbe des Fleisches erhalten sollte, als gewöhnliches Paprikapulver. In diesem Falle könnte überdies Beanstandung auf Grund des Fleischbeschaugesetzes ausgesprochen werden, weil Paprika hier einfach als Farbstoff anzusehen ist.

Die im Auftrage des Schauamtes untersuchten 35 Proben Auslandsfleisch, nämlich 18 Proben geräuchertes Schweinefleisch, 9 desgl. Rindfleisch und 4 gepökelte Rindszungen nebst Pökellake erwiesen sich als frei von verbotenen Konservierungsmitteln, insbesondere von Borsäure, und man darf daher wohl annehmen, dafs die amerikanischen Importeure den Widerstand gegen die gesetzlichen Bestimmungen aufgegeben haben. Wesentlich dürften hierzu die Versuche Wileys**) beigetragen haben, nach welchen die Verwendung von Borsäure und Borax für gewöhnliche Konsumartikel

*) Zeitschr. f. öff. Chem. 1904, S. 281.
**) Zeitschr. f. angew. Chem. 1904, S. 1259.

nicht ratsam ist. Die Erwartung, dafs hierdurch auch die deutschen Verfechter des Borsäurezusatzes sich zur Aufgabe ihres unhaltbaren Standpunktes veranlafst fühlen würden, ist hingegen nicht in Erfüllung gegangen. Dieselben Blätter, welche die vorläufigen Berichte über angeblich günstige Resultate der Wileyschen Borsäureversuche mit Behagen registrierten, bezeichnen die gleichen Versuche, nun sie gegen ihren Wunsch ausgefallen sind, als verunglückt und bedeutungslos. Immerhin werden sie sich der Einsicht nicht verschliefsen können, dafs ihre Position eine weitere Verschlechterung erfahren hat.

Hinsichtlich der Beurteilung von Fleisch auf Grund einer positiven Borsäurereaktion erscheint eine gewisse Vorsicht am Platze, da einerseits der qualitative Nachweis minimaler Borsäuremengen ziemlich unsicher ist, andererseits mit der weiten Verbreitung dieses Stoffes in den Naturprodukten gerechnet werden mufs. Aus letzterem Grunde, das heifst um die Frage zu prüfen, ob nicht das Fleisch von mit Borsäure gefütterten Tieren an sich borsäurehaltig sein könne, hat der Direktor der städtischen Fleischbeschau, Herr Obertierarzt Angermann, 2 diesbezügliche Fütterungsversuche mit Hund und Kaninchen angestellt und die nach Tötung der Tiere erhaltenen Organteile dem Untersuchungsamt übermittelt.

Wenn ich im folgenden über das Resultat der chemischen Analyse berichte, so tue ich das im Hinblick auf das geringe Material zwar mit aller Zurückhaltung, glaube aber doch andererseits eine Unterdrückung nicht verantworten zu können.

Die Untersuchung der in bekannter Weise vorbereiteten Asche ergab folgende Befunde:

Bezeichnung der Proben	Färbung des Kurkumapapiers a. direkt	 b. nach dem Betupfen mit Natriumkarbonat	Flammenfärbung der Lösung in Methylalkohol	Quantitative Bestimmung der Borsäure
Hund.				
Darm	unverändert	unverändert	keine Grünfärbung	0
Vorderschenkel	schwach rot	schwach blau	"	ca. 0,01 %
Schilddrüse, Luftröhre, Lungen, Herz, Leber, Nieren . . .	"	"	"	" 0,02 %
Hinterschenkel	"	"	"	" 0,01 %
Kaninchen.				
Darm	"	"	"	" 0,04 %
Muskulatur	"	"	"	" 0,02 %
Lunge, Herz, Nieren, Leber, Gallenblase, Geschlechtsteile .	"	"	"	" 0,03 %

Es zeigt sich also, dafs zwar die Flammenfärbung in keinem Falle eingetreten ist, dafs aber durchweg deutliche, wenngleich schwache Kurkumareaktionen erhalten wurden. Ob die letzteren wirklich von Borsäure herrühren, wage ich nicht zu entscheiden, jedenfalls aber scheinen sie geeignet, einen Borsäurezusatz vorzutäuschen. Man wird es daher begreiflich finden, dafs wir, bis zur Widerlegung der Versuche von anderer Seite, bei schwachen Kurkumareaktionen stets die quantitative Bestimmung ausführen und minimale Spuren Borsäure unberücksichtigt lassen.

Von den übrigen im Berichtsjahre untersuchten Fleischproben seien noch den nachstehenden einige Worte gewidmet:

U. A. 04. III./58. Violettes Fleisch. Die Käuferin eines beim Kochen tief violett gewordenen Stückes Schöpsenfleisch verlangte von dem Fleischer die Rückerstattung des Kaufpreises, wurde aber von diesem mit der Bemerkung zurückgewiesen, dafs sie jedenfalls selbst das Fleisch mit Waschblau gefärbt habe. Die Untersuchung ergab, dafs nicht Ultramarin, sondern ein organischer Farbstoff vorlag, der mit Alkohol ausgezogen und auf Wolle fixiert werden konnte und auf Zusatz von Mineralsäuren schon grün wurde. Offenbar handelte es sich um Methylviolett, welches vielleicht durch einen allzukräftigen Stempelaufdruck des Fleischbeschauers an das Fleisch gelangt und beim Kochen ausgelaufen war.

U. A. 04. III./253. Rotes Fleisch. Ein Stück Rindfleisch hatte beim Kochen, ebenso wie die entstandene Bouillon eine intensiv rote Farbe angenommen und dadurch einen Verdacht auf Konservierungsmittel erregt. Da sich die völlige Abwesenheit der letzteren ergab, mufste auf Grund der im Bericht für 1902 mitgeteilten Erfahrungen angenommen werden, dafs es sich um direkt auf Eis aufbewahrtes Fleisch handelte.

Von Fischen kamen eine Sendung Schellfische, sowie ein gröfserer Posten Bratheringe in Dosen zur Untersuchung. Beide Proben erwiesen sich als hochgradig verdorben und wurden daher vernichtet.

2. Wurst.

Der seltsame Beschlufs des 27. Deutschen Fleischertages, nach welchem Wurst nicht nur ein Nahrungsmittel, sondern auch ein Genufsmittel sein soll, in dessen ortsübliche Herstellung die Polizei nicht beschränkend einzugreifen habe, machte keine Änderung der bisher ausgeübten Kontrölle erforderlich. Der mit den Fleischrevisionen betraute Aufseher unterzog vielmehr nach wie vor die gleichzeitig angetroffenen Wurstvorräte einer Vorprüfung auf Mehl oder Semmel mittels der Jodreaktion und achtete überdies auf künstliche Färbung.

Von den eingelieferten 178 Würsten war keine einzige künstlich gefärbt, und auch die Unsitte des Mehlzusatzes hatte einen weiteren erheblichen Rückgang aufzuweisen, indem nur 12 derartige Produkte angetroffen wurden. Gegen die neu auftauchenden Bindemittel, welche bei Verwendung guter Materialien durchaus überflüssig sind, hat das Amt eine völlig ablehnende Stellung eingenommen und daher auch den Zusatz des folgenden Präparates beanstandet.

U. A. 04. I./6631. Pflanzeneiweifs. Das schwach gelbliche schuppenartige Pulver, welches in Wasser und absolutem Alkohol nahezu unlöslich, in verdünntem Alkohol etwas mehr löslich war und, mit wenig Wasser verrieben, eine zähe, gummiartige Masse lieferte, besafs folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit . . .	8,80 %	Asche	0,68 %
Rohproteïn	88,65 %	Phosphorsäure . . .	0,35 %
Stärke	fehlt	Kochsalz	fehlt

Es stellte demnach ein ziemlich reines Eiweifs, wahrscheinlich pflanzlichen Ursprungs, dar, konnte aber im Hinblick auf die völlig unkontrollierbare Beschaffenheit des Ausgangsmaterials nicht als erlaubter Zusatz zu menschlichen Nahrungsmitteln angesehen werden.

Im Gegensatz zu dem nahezu völligen Verschwinden der mehlhaltigen Würste steht die unerfreuliche Feststellung, dafs mehrere auf Grund privater Beschwerde eingelieferte Leberwurstproben infolge der Verwendung ungenügend gereinigter Därme einen fäkalartigen Geruch aufwiesen und daher als verdorben beanstandet werden mufsten. Jedoch gelang es, wie mehrfache Nachrevisionen erwiesen, diesem Übelstande durch einfache Verwarnung abzuhelfen. 10 unter dem Verdachte der Gesundheitsschädlichkeit überbrachte Würste erwiesen sich zwar mehr oder weniger minderwertig, aber nicht in dem Grade, dafs sie als verdorben bezeichnet werden konnten. Eine Ausnahme machte nur

U. A. 04. III./83. Zervelatwurst. Eine Anzahl von Beamten hatte sich auf Grund verlockender Zeitungsannoncen ein Postpaket Wurst aus Holstein zu dem unglaublich niedrigen Preise von 62 Pfennig pro Pfund schicken lassen. Selbstverständlich mufsten sie bei Ankunft der Ware die Erfahrung machen, dafs die Güte dem Preise entsprach. Die Würste besafsen eine widerwärtige graubraune Farbe, fauligen Geruch und Geschmack und waren von zahllosen Bakterien- und Schimmelpilzwucherungen durchsetzt. Eine neue Mahnung zur Vorsicht beim Bezuge von Nahrungsmitteln aus unbekannten auswärtigen Geschäften!

U. A. 04. III./311. Zervelatwurst. Da die Kunden eines hiesigen Fleischers seine einer gröfseren Fabrik entstammende Wurst wegen ihrer blassen Farbe ungern kauften, glaubte er, dafs die Wurst zu viel Fett enthalte und nicht nach dem von ihm als üblich bezeichneten Rezept: 50 Teile mageres Schweinefleisch, 30 Teile mageres Rindfleisch und 20 Teile Speck hergestellt worden sei. In der Tat ergab die Untersuchung einen Fettgehalt von 51,98 %, während der angegebenen Zusammensetzung nur zirka 42 % Fett entsprochen haben würden; aber von einem Vorgehen auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes oder selbst im Wege des Zivilprozesses mufste trotzdem abgeraten werden, da der Fettgehalt der im Handel befindlichen Zervelatwurst innerhalb überaus weiter Grenzen, von 41 bis 55 % schwankt.

Zum Schlufs sei noch als Kuriosum angeführt, dafs nach Mitteilung einer anderen Stadtverwaltung in dem dortigen Geltungsbereiche eine besonders fein gewiegte Wurst, trotzdem sie Trüffeln nicht enthalte, als Trüffelwurst verkauft werde, allerdings zu einem Preise, aus dem sich für den Kenner die Abwesenheit von Trüffeln ergeben müsse. Die Anfrage nach der Stellung der hiesigen Nahrungsmittelkontrolle wurde dahin beantwortet, dafs Trüffelwurst Trüffeln enthalten müsse, da sonst ein „nachgemachtes“ Nahrungsmittel, oder nach der famosen Definition des Deutschen Fleischertages „Genufsmittel“ vorliege, und dafs die nicht aus lauter Kennern bestehende Masse des Publikums die feinen Preisunterschiede nicht zu beurteilen vermöge.

B. Milch und Molkereiprodukte.

Im Berichtsjahre wurden 4437 Proben von Milch und Molkereiprodukten untersucht gegen 4313 im Vorjahre, und zwar 4397 Proben Vollmilch, 18 Proben abgerahmte Milch, 16 Sahneproben, 4 Käse, 1 Milchpulver und 1 Probe Kaseïn. Auf die verschiedenen Auftraggeber verteilen sich die Proben wie folgt:

Wohlfahrtspolizeiamt	4343
Städtische Anstalten	67
Privatpersonen	33

Aufserdem wurden noch 806 Proben Magermilch von den Aufsichtsmannschaften mittels der Senkwage vorgeprüft, dem Amte aber nicht eingeliefert, weil das ermittelte spezifische Gewicht von mehr als 1,032 eine Verfälschung von vornherein ausschlofs. 281 der von der Wohlfahrtspolizei übersandten Proben dienten zur Überwachung der Kindermilch produzierenden Wirtschaften, für welche aus hygienischen Gründen besondere Vorschriften erlassen sind, und es bleiben somit für die eigentliche Marktkontrolle 4062 Proben. Von diesen waren 354 = 8,7 % aus folgenden Gründen zu beanstanden:

Grund der Beanstandung	Zahl der beanstandeten Proben					
	Vollmilch		abgerahmte Milch		Milch überhaupt	
	im ganzen	unter 100 Proben	im ganzen	unter 100 Proben	im ganzen	unter 100 Proben
Wasserzusatz	91	26,3	3	37,5	94	26,6
Abrahmung	129	37,3	—	—	129	36,4
Kombinierte Fälschung .	12	3,4	—	—	12	3,4
Minderwertigkeit bei Vollmilch I	57	16,5	—	—	57	16,1
Fehlerhafte Bezeichnung	57	16,5	5	62,5	62	17,5
Verschmutzung, Verdorbensein	—	—	—	—	—	—

Erfreulich ist das völlige Verschwinden der wegen schmutziger oder verdorbener Beschaffenheit beanstandeten Proben; lebhaft zu beklagen hingegen die zunehmende Verschlechterung der Milch in bezug auf ihren Nährstoffgehalt, welche sich aus dem weiteren Ansteigen der Zahl fettarmer Milchproben ergibt:

	1900		1901		1902		1903		1904	
	Zahl der Proben	unter 100 Proben	Zahl der Proben	unter 100 Proben	Zahl der Proben	unter 100 Proben	Zahl der Proben	unter 100 Proben	Zahl der Proben	unter 100 Proben
Untersucht wurden . .	1557	—	2930	—	3161	—	3803	—	4036	—
Davon enthielten:										
bis 2,3 % Fett	70	4,5	120	4,1	132	4,2	179	4,7	254	6,3
2,3 „ 2,4 % „	16	1,0	37	1,3	74	2,3	110	2,9	159	3,9
2,4 „ 2,5 % „	36	2,4	90	3,1	117	3,7	161	4,2	188	4,7
2,5 „ 2,6 % „	48	3,1	117	4,0	147	4,7	208	5,5	240	5,9
2,6 „ 2,7 % „	72	4,6	179	6,1	195	6,2	224	5,9	280	6,9
2,7 „ 2,8 % „	117	7,5	204	7,0	247	7,8	302	7,9	414	10,3
2,8 „ 2,9 % „	75	4,8	266	9,0	259	8,2	320	8,4	338	8,4
2,9 „ 3,0 % „	62	4,0	284	9,7	325	10,3	466	12,3	503	12,5
3,0 „ 4,0 % „	973	62,5	1484	50,6	1499	47,4	1661	43,7	1502	37,2
4,0 „ 5,0 % „	72	4,6	117	4,0	126	4,0	116	3,0	105	2,6
über 5 % „	16	1,0	132	1,1	40	1,2	56	1,5	53	1,3

Nach vorstehender Zusammenstellung hatte die Zahl der Vollmilchproben mit weniger als 3 % Fett, welche in den Jahren 1900 bis 1903 von 31,9 auf 44,3, 47,3 und 51,8 angestiegen war, im Berichtsjahre die bedenkliche Höhe von 58,9 % erreicht, und dementsprechend war der durchschnittliche Fettgehalt, der im Jahre 1900 noch 3,30 %, 1901: 3,21, 1902: 3,12 und 1903: 3,09 % betrug, bis auf 3,01 % gesunken. Und dabei ist auch jetzt nicht zu hoffen, dafs der Tiefststand bereits eingetreten ist, vielmehr mufs bei dem Fehlen einer Vorschrift über den Mindestfettgehalt mit einer weiteren Verschlechterung der Vollmilch gerechnet werden. Der einzige Schutz des Publikums gegen Übervorteilung durch minderwertige Milch besteht zur Zeit in der Vorschrift, dafs Vollmilch I. Sorte 2,8 % Fett enthalten mufs. Leider hat diese Bestimmung in den Kreisen der Konsumenten noch immer nicht die genügende Beachtung gefunden, und es sei daher von neuem darauf hingewiesen, dafs nur bei Ankauf von Vollmilch I. Sorte Gewähr für die Erlangung einer gehaltreichen Milch gegeben ist.

C. Butter und Margarine.

1. Butter.

Die Untersuchung von Butter beschäftigte das Amt in 646 Fällen, von denen 533 der regelmäfsigen Marktkontrolle und 63 der Überwachung von Anstaltslieferungen dienten, während 9 Proben der Markthallen-Inspektion und 41 Privatpersonen entstammten. Von den 74 Beanstandungen erfolgten

- 4 wegen Unterschiebung von Margarine,
- 23 wegen Beimischung von Margarine oder Oleomargarin,
- 34 wegen zu hohen Wassergehaltes,
- 1 wegen Zusatzes von Kokosfett,
- 11 wegen Verdorbenheit und
- 1 wegen Aufbewahrung von Butter und Margarine in demselben Behälter.

Die verhältnismäfsig hohe Beanstandungsziffer von 11,5 % ist weniger auf eine Zunahme der Verfälschungen an sich, als vielmehr auf den Umstand zurückzuführen, dafs einzelne gröfsere Prozesse die Untersuchung zahlreicher Proben der gleichen Art nötig machten, um nicht nur den Ursprung der Verfälschung festzustellen, sondern um auch die in der Hand von Wiederverkäufern befindliche verfälschte Ware dem Markte zu entziehen.

So umschliefst z. B. ein Fall der Verfälschung mit Wasser 24 Proben, während zur Feststellung einer einzigen grofsen Margarine-Verfälschung 12 Proben zu untersuchen waren.

Unterschiebung von Margarine. Von den 4 als Kochbutter verkauften Margarineproben war nur eine im Wege der amtlichen Revisionen entnommen worden, während die 3 anderen auf Grund besonderen Verdachtes von Privatpersonen eingeliefert wurden. So entstammte eine derselben einem Junggesellen, welcher die ihm von seiner Hauswirtin auf Brot gestrichene „Butter" abgekratzt und zu ihrer Überführung benutzt hatte, die andere einer aus Österreich bezogenen Buttersendung und die dritte einem Bäckermeister, welcher von seinem Lieferanten statt der bestellten Naturbutter Margarine erhalten hatte. Im letzteren Falle gelang

es, durch sofortige Besichtigung der Lagerräume des Händlers, Vorräte von Butter und Margarine in ein und demselben Fasse aufzufinden. Im Gegensatz zu dem freisprechenden Urteil des Königlichen Schöffengerichts, welches den Beweis der gewerbsmäfsigen Aufbewahrung vermifste, entschied die Berufungsinstanz, dafs Butterhändler unter keinen Umständen Butter und Margarine in demselben Gefäfse aufbewahren dürfen.

Gemische von Butter und Margarine kamen 23mal zur Einlieferung. Die Mehrzahl der beanstandeten Proben entstammte einem im grofsen arbeitenden Butterfälscher, dessen Entlarvung lediglich der vielfach zu Unrecht mifsachteten Furfurolreaktion zu danken war. Im Verlaufe der regelmäfsigen Januar-Revisionen waren mehrfach Proben sogenannter „Teebutter" aus kleinen Geschäften eingeliefert worden, welche zwar eine deutliche Sesamölreaktion gaben, aber im Hinblick auf ihre übrigen völlig normalen Konstanten — Refraktion 41,8, Verseifungszahl 227—228, Reichert-Meifslsche Zahl 26—27, Jodzahl 34,8 — nicht mit Sicherheit als verfälscht beanstandet werden konnten. Trotzdem wurden die Proben als verdächtig bezeichnet und über den Ursprung der Butter Erörterungen angestellt, welche einen Dresdner Händler als Verkäufer aller bedenklichen Proben ergaben. Als dann in anderen Geschäften weitere Proben derselben Quelle angetroffen wurden, bei denen nun aber im Hinblick auf die starke positive Refraktionsdifferenz von + 2,0 und die Verseifungszahl von 219 kein Zweifel an der Verfälschung mehr aufkommen konnte, nahm die Wohlfahrtspolizei eine unvermutete Revision vor, in deren Verlaufe von dem hinzugezogenen Verfasser folgende Feststellungen getroffen wurden:

Im Keller des Händlers fand sich neben dem charakteristischen Kennzeichen der Butterfälscher, einer elektrisch betriebenen Knetmaschine, das von einer hiesigen Grofsfirma in Fässern bezogene Ausgangsmaterial und daneben die von dem Wiederverkäufer nach eigener Angabe daraus geformten Stückchen. Die einzige Veränderung sollte in der Beimischung von Kochsalz bestehen und hierzu die Knetmaschine angeschafft worden sein. Die geformten Butterstückchen trugen dieselbe Inschrift eingeprefst wie die früher im Handel angetroffene „Teebutter", und es war somit die Möglichkeit des Vergleichs gegeben. Die Analyse lieferte folgende Befunde:

	Refraktionsdifferenz	Furfurol-Reaktion	Verseifungs-Zahl	Reichert-Meifsl-Zahl	Jod-Zahl	Wasser
Butter im Fafs vor der Verarbeitung	— 1,3	trat nicht ein	230,7	29,7	32,50	15,2
Teebutter in Stückcken nach der Verarbeitung	— 0,7	trat deutlich ein	227,7	26,9	34,80	18,6

Damit war der Beweis geliefert, dafs die vom Grofshändler in unverfälschtem Zustande bezogene Butter von dem Beschuldigten nicht nur mit Kochsalz, sondern auch mit 3 % Wasser und 10 % Margarine vermischt, d. h. verfälscht worden war. Die gleichzeitige Analyse von russischer Backbutter in Fässern und geformten Stückchen ergab:

	Refraktion 40°	Furfurol-Reaktion	Verseifungs-Zahl	Reichert-Meifsl-Zahl
Ausgangsmaterial . . .	41,5	fehlt	226,6	28,1
Stückchen	44,5	stark	218,9	24,2

Hier waren also in dreisterer Weise 25—30% Margarine beigemischt worden. Der Beschuldigte, welcher der ersten Gerichtsverhandlung durch einen Ausflug nach Brasilien aus dem Wege gegangen war, wurde nach seiner Rückkehr vom Königlichen Schöffengericht zu 300 Mk. Geldstrafe verurteilt und aufserdem Veröffentlichung des Tenors angeordnet.

So wertvoll die Furfurolreaktion sich in diesem Falle wieder bewährte, so störend erwies sich für ihre Ausführung die Anwesenheit salzsäurerötender Butterfarben, und es wäre daher ein Verbot der letzteren auf Grund von § 5 des Nahrungsmittelgesetzes im Verordnungswege dringend zu wünschen.

Beimischung von Kokosfett, welche in Berlin als Spezialität betrieben wird, wurde hier nur einmal bei einer Privatbutter nachgewiesen.

Beimischung von Wasser. Wegen eines den zulässigen Prozentsatz von 16 übersteigenden Wassergehaltes wurden 34 Proben beanstandet. 24 derselben entstammten einer gröfseren Sendung russischer Backbutter, welche an zahlreiche hiesige Gewerbetreibende verkauft worden war und Wassergehalte bis zu 24% aufwies. Um eine Schädigung der Käufer, welche bereits bezahlt hatten, zu vermeiden, wurde von einer Beschlagnahmung abgesehen und dem Händler gestattet, Versuche zur Entwässerung der Butter anzustellen. Da ihm dieses durch Auskneten nicht gelang, wurde der ganze Vorrat im Werte von 17 000 Mk. unter behördlicher Aufsicht ausgeschmolzen.

Der Wassergehalt der übrigen beanstandeten Proben aus kleinen Geschäften betrug bis zu 30%, während der Fettgehalt bis auf 61% herunterging. Alle Übertretungen wurden durch Polizeistrafen erledigt.

Verdorbene Butter wurde 11 mal untersucht und zwar in der Mehrzahl der Fälle auf Grund der Beschwerde von Privatpersonen, welche trotz wiederholter Warnungen Butter aus dem Auslande (Tluste in Galizien) bezogen hatten.

2. Margarine.

Von den 245 untersuchten Proben waren nur 2 wegen Verdorbenheit zu beanstanden, während die übrigen, abgesehen von dem jetzt beliebten Zusatz minderwertiger Ersatzfette, wie Kokosfett oder gar Baumwollsamenöl, normale Beschaffenheit aufwiesen.

D. Speisefette und Öle.

Bei den im Handel mit festen Speisefetten notorisch obwaltenden guten Verhältnissen konnte von einer regelmäfsigen Marktkontrolle abgesehen werden, und zwar um so eher, als bereits in Ausübung des Schlachtvieh- und Fleischbeschaugesetzes die Hauptmenge der nach Dresden eingeführten Speisefette so wie so zur Untersuchung gelangt. Im ganzen wurden 308 feste Speisefette eingeliefert, von denen 294 der Wohlfahrtspolizei, 4 der Königlichen Staatsanwaltschaft und 9 Privatpersonen entstammten. Darunter befanden sich 245 Schweineschmalze, 12 Proben Rindertalg, 3 Proben Oleomargarin, 35 Kunstspeisefette, 1 Wurstfett, 4 Proben Hammeltalg und 8 Proben Kokosfett. Zu beanstanden waren nur 5 Proben.

Die Schweineschmalze erwiesen sich sämtlich als frei von verbotenen Konservierungsmitteln und mit 2 Ausnahmen auch als unverfälscht. Ihre Jodzahlen schwankten zwischen 50,3 und 68,0 und betrugen:

50,3—52,0	1 mal	61—62	24 mal
52,0—56	2 „	62—63	30 „
56—57	2 „	63—64	28 „
57—58	3 „	64—65	9 „
58—59	3 „	65—66	18 „
59—60	2 „	66—67	11 „
60—61	9 „	67—68	4 „

Wie in den früheren Jahren fanden sich die niedrigsten Werte bei den ungarischen, die höchsten bei den amerikanischen Schmalzen vor.

U. A. 04. III./340. Verfälschtes Schweineschmalz. Auf Antrag eines hiesigen Konditors, welcher aus Hamburg gröfsere Mengen „gar. reines Schweineschmalz“ bezogen hatte, wurde eine privatim eingelieferte, sowie eine späterhin amtlich entnommene Probe der Untersuchung unterzogen. Dieselbe ergab folgende Befunde:

	Probe I.	Probe II.
Refraktion bei 40° C. .	53,9	53,8
Jodzahl	91,3	89,4
Soltsiens Reaktion . . .	trat nicht ein	trat nicht ein
Welmans „ . . .	trat stark ein	trat stark ein
Halphens „ . . .	„ „ „	„ „ „

Da hieraus mit aller Sicherheit hervorging, dafs grob verfälschte Gemische von Schmalz mit 60—80% Baumwollsamenöl vorlagen, wurde gegen den Hamburger Lieferanten das Strafverfahren eingeleitet, welches zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist.

U. A. 04. III./33. Schmalz mit Heringsgeruch. Eine auf Grund privater Beschwerde eingelieferte Probe mufste wegen ihres intensiven Geruchs nach Heringslake als völlig ungeniefsbar und zum menschlichen Genusse ungeeignet beanstandet werden, hingegen liefs sich nicht mit Sicherheit entscheiden, wem das Verschulden an dieser auffallenden Erscheinung zur Last zu legen war. Denn obwohl die Aufbewahrung des Schmalzes in unmittelbarer Nähe des Heringsfasses als die wahrscheinlichste Ursache anzusehen war, mufste doch auf Grund früherer Erfahrungen mit der Möglichkeit gerechnet werden, dafs der Geruch dem Fett bereits vor dem Übergange in den Handel angehaftet hatte. Schon im Vorjahre waren uns von der Direktion der städtischen Fleischbeschau mehrere Proben Speck von frisch geschlachteten Schweinen zugesandt worden, deren starker Heringsgeruch von den Tierärzten auf eine reichliche Fütterung mit Fischfuttermehl zurückgeführt wurde, trotzdem ein Vorhandensein von Trinethylamin nicht nachgewiesen werden konnte.

Talg. Die 4 Proben Hammeltalg, deren Jodzahl zwischen 41,88 und 42,72 lag, waren von normaler Beschaffenheit. Hingegen fand sich unter den 12 Proben Rindertalg eine stark ranzige, sowie ein mit ungefähr 80% Baumwollsamenöl verfälschtes Fett, welches derselben Hamburger Quelle wie das oben erwähnte Schweineschmalz entstammte.

Die Oleomargarine, deren Verseifungszahl 202—203 betrug, gab zu Ausständen keine Veranlassung, und auch die

35 Kunstspeisefette — Mischungen mit viel Baumwollsamenöl — entsprachen den gesetzlichen Vorschriften.

Kokosfett. Vier als reine Pflanzenbutter, bester Ersatz für Schweineschmalz, Naturbutter etc., angepriesene Erzeugnisse stellten rein weifse, leicht schmelzende Speisefette dar, welche auf Grund nachstehender analytischer Befunde als Kokosfett anzusprechen waren:

	Vegetalin	Neutralin	Florin	Cremin
Refraktion bei 40° C. . . .	33,9	33,7	35,1	34,6
Schmelzpunkt .	24,0—24,6°	24,1—24,9°	—	—
Verseifungszahl	255,5	254,9	260,5	260,9
Säuregrad . .	0,43	1,20	0,60	0,48
Halphens Reaktion . . .	trat nicht ein	trat nicht ein	trat nicht ein	trat nicht ein

Vier weitere Proben Kokosfett waren im Auftrage der Königlichen Staatsanwaltschaft in einem wegen Betrugs eingeleiteten Strafverfahren zu untersuchen. Ein in der Nähe Dresdens wohnender „Chemiker“ hatte in der Presse ein Verfahren zur Umwandlung von rohem Kokosöl in Speisefett angeboten und tatsächlich eine österreichische Firma gefunden, welche ihm das Verfahren für 1000 Mk. abkaufte. Nach der Einsendung von 300 Mk. erhielt sie einen Zettel mit der Anweisung, das Kokosöl mit Natronlauge zu erhitzen, mit Wasser zu waschen und schliefslich mit Kohlensäure- und Wasserdampf zu behandeln, also eine so allgemeine Vorschrift, dafs weder die Fabrik, noch der mit hohen Kosten nach Österreich berufene Erfinder danach zu arbeiten vermochten. Nachdem die um mehrere hundert Mark geschädigte Firma bei der Staatsanwaltschaft Anzeige wegen Betrugs erstattet hatte, wurde das Untersuchungsamt um ein Gutachten darüber ersucht, ob ein neues Verfahren vorliege und ob nach demselben Kokosbutter erzeugt werden könne. Die von dem Erfinder in seiner sogenannten „chemischen Versuchsanstalt“, einem kleinen Kellerraum mit Kochherd und einigen Kochtöpfen, vorgeführten Versuche ergaben zwar, dafs im kleinen bei Verarbeitung von 1 kg Kochinöl eine Entfernung der freien Säure von 8,60 bis auf 0,64 Säuregrade gelang, dafs aber eine Verwertung der aufserordentlich umständlichen Methode für den Grofsbetrieb völlig ausgeschlossen erschien. Die zweite Frage war selbstredend dahin zu beantworten, dafs keine neue Erfindung vorlag, sondern dafs diese allgemeinen Angaben in der Literatur längst zu finden seien. Der Vorfall mahnt von neuem zur Vorsicht beim Ankauf von Geheimverfahren, die namentlich in der Nahrungsmittelindustrie immer häufiger auftauchen.

Olivenöl. Bekanntlich läfst sich gegen die in letzter Zeit eingerissene Übertragung der Bezeichnung „Tafelöl“ auf andere minderwertige Öle auf Grund der herrschenden Rechtsprechung nicht einschreiten, trotzdem kein Zweifel besteht, dafs die Mehrzahl der Käufer und auch der guten Geschäfte nur das Olivenöl mit diesem Namen, die übrigen Öle: Rüböl, Leinöl, Sesamöl, Baumwollsamenöl, Erdnufsöl aber als Speiseöle bezeichnet. Das Amt hat daher von einer regelmäfsigen Überwachung dieser Erzeugnisse Abstand genommen und sich auf die Untersuchung des den städtischen Anstalten gelieferten Tafelöls und einiger von Privatpersonen überbrachten Proben beschränkt.

*

Von den 11 als Tafelöl bezeichneten Proben erwiesen sich 9 auf Grund ihres chemischen Verhaltens (spezif. Gewicht 0,915—0,916, Refraktion bei 25° C. 60,5—61,5, Verseifungszahl 189,6—192,0) als reine Olivenöle. Hingegen bestanden die beiden anderen, welche noch dazu im freien Verkehr die Etikette: Nizza-Tafelöl, resp. Nizzia-Tafelöl trugen, aus Erdnufsöl und waren daher aus den im vorigen Bericht angeführten Gründen zu beanstanden. Die Lieferanten haben sich inzwischen zur Aufgabe der irreführenden Benennung verstanden, aber die Konsumenten seien doch von neuem darauf hingewiesen, dafs sie ausdrücklich Oliven- oder Provenceröl, wenn sie dieses zu haben wünschen, nicht aber Tafelöl verlangen müssen.

Leinöl, welches nur eine beschränkte Anwendung als Speisefett findet, kam auf Antrag von Privatpersonen 4mal zur Untersuchung. Drei der Proben waren auf Grund der chemischen Analyse (Jodzahl: 137,8—151,8, Verseifungszahl: 181,1—182,7, Schwefel: 0,7%) als mit erheblichen Mengen Rüböl verfälscht zu beanstanden.

E. Müllereiprodukte, Teig- und Backwaren.

1. Mehl und Gries.

Von den eingelieferten 243 Proben wurden nur 2 beanstandet, nämlich eine Heidegrütze, welche über 20% geschälten Reisbruch enthielt und eine durch Maden und deren Gespinste verunreinigte Probe Knorrs Hafermehl. Hingegen kamen milbenhaltige Mehle nicht zur Einlieferung.

Mehrere von Privatpersonen übersandte Roggenmehle, welche für verfälscht gehalten wurden, erwiesen sich als frei von Weizen, Gerste und sonstigen fremden Beimischungen. Der Klebergehalt eines Weizenmehles betrug 23%.

U. A. 04. III./348. Havariertes (?) Mehl. Das einer Schiffsladung entstammende Mehl, welches wegen des niedrigen Wasserstandes der Elbe sehr lange Zeit unterwegs gewesen war und nach Behauptung des Empfängers und dem Gutachten eines Bäckermeisters einen salpeterartigen Geruch angezogen haben sollte, besafs nach unseren Feststellungen durchaus normale Beschaffenheit. Trotz eingehender Untersuchung, Destillation mit Wasserdämpfen etc. liefs sich kein fremder, flüchtiger Körper, insbesondere weder Chlor, schweflige Säure, salpetrige Säure, noch Salpetersäure nachweisen. Da aufserdem der Säuregehalt von 0,152% (als Milchsäure) ganz normal erschien, und auch der praktische Backversuch durch einen erfahrenen Bäckermeister ein durchaus wohlschmeckendes Gebäck lieferte, mufste die Beschwerde als unberechtigt bezeichnet werden.

Gräupchen mit Talkpulver. Nachdem das Kaiserliche Gesundheitsamt die Verwaltungsbehörden darauf aufmerksam gemacht hatte, dafs Gräupchen, Reis, geschälte Erbsen etc. mit Mineralpulver, insbesondere mit Talk oder Speckstein poliert und beschwert werden, erhielten die Untersuchungsämter durch Königliche Ministerialverordnung Anweisung, die genannten Nahrungsmittel in den Kreis der Kontrolle mit einzubeziehen. Das diesseitige Amt, welchem diese Art der Behandlung bereits seit einiger Zeit bekannt war, hatte bislang von einer Beanstandung abgesehen, weil im Hinblick auf den meist sehr geringen Talkzusatz der Erfolg eines strafrechtlichen Vorgehens zweifelhaft erschien. Es wird nunmehr aber

beabsichtigt, der Angelegenheit näher zu treten und, wenn möglich, ein richterliches Urteil herbeizuführen.

Stärke. In den kleineren sächsischen Ortschaften wurden während des Berichtsjahres mehrfach als Weizenstärke verkaufte Proben, welche aus Mais- oder Kartoffelstärke bestanden, angehalten. Das Untersuchungsamt, welches von der Staatsanwaltschaft zu einer gutachtlichen Aussprache aufgefordert wurde, trat der Auffassung der auswärtigen Chemiker bei und bezeichnete den Verkauf von Mais- oder Kartoffelstärke unter dem Namen Weizenstärke als unzulässig.

2. Backwaren.

Von den untersuchten 36 Broten mufsten 6 wegen ihres übermäfsig hohen Wassergehaltes von 46,2—47,0% auf Grund der Lieferungsbedingungen für die städtischen Anstalten beanstandet werden. Der durchschnittliche Wassergehalt aller eingelieferten Proben betrug 44,0% gegen 44,7% im Jahre 1903 und 45,7% im Jahre 1902 und hat sonach abermals einen Rückgang erfahren. In Übereinstimmung mit dieser erfreulichen Entwickelung zum Besseren stand auch die übrige gute Beschaffenheit der Dresdner Brotverhältnisse. Der Zusatz alter eingeweichter Semmel zum Brotteige, welcher nach der Entscheidung des Königlichen Oberlandesgerichts als Verfälschung zu gelten hat, unterlag im Berichtsjahre nur einmal der Beurteilung der Gerichte. Auch diesmal wurde der betreffende Bäckermeister zu einer Geldstrafe verurteilt, trotzdem er jetzt den Zusatz durch Anschlag in seinem Laden bekannt gegeben hatte. Der Gerichtshof entschied aber, dafs dennoch eine Übertretung von § 367[7] St.-G. vorliege.

Die Verfahren zur Herstellung von sogenanntem Dauerbrot oder Frischbrot schienen auch in Dresden Eingang finden zu sollen; wenigstens ersuchte eine „Verwertungsgesellschaft" um Genehmigung zur Herstellung von Reis- und Kartoffelmehlmischungen zum Verkaufe an Bäcker. Im Hinblick auf die von anderer Seite erfolgte ungünstige Beurteilung wurde die Verwendung der genannten Stoffe zur Brotbereitung als eine Verfälschung und der Verkauf der Mischung als Beihilfe oder Anstiftung zu einer Verfälschung bezeichnet.

Die 50 eingelieferten Semmel waren im allgemeinen von guter Beschaffenheit; nur eine einzige, welche 37,8% Wasser enthielt, wurde beanstandet, da 34% Wasser als Höchstgrenze zu gelten hat. Der Wassergehalt der übrigen Proben lag zwischen 22,4 und 33,8%; die Menge der für 1 Mark erlangten Nährstoffe (Trockensubstanz) betrug bei den nach Gewicht verkauften 1738 bis 2739 g, bei den nach Stück bezahlten hingegen nur 1156 bis 1688 g. Der betreffenden Anstalt wurde daher der erstere Einkaufsmodus empfohlen.

U. A. 04. I./161. Rosinenstollen. Die aus einem hiesigen Konsumvereine bezogenen Weihnachtsstollen kamen den Käufern ranzig und minderwertig vor. Im Amte wurde festgestellt, dafs der Geschmack der Stollen zwar in der Tat schwach ranzig war, sich aber im übrigen nicht wesentlich von den billigen Stollensorten anderer Bäckereien unterschied. Es wurde daher von einer Beanstandung abgesehen.

U. A. 04. I./945. Kuchen. Auf Grund der Beschwerde von Käufern, dafs die ihnen verabfolgten Kuchen ranzig und ungeniefsbar seien, wurde

eine Revision vorgenommen, in deren Verlaufe die zum Backen benutzte Butter zur Einlieferung gelangte. Dieselbe erwies sich sofort als die Ursache des schlechten Geschmacks, da sie völlig ranzig war, von Schimmelpilzen durchsetzt erschien und einen Säuregrad von 53 aufwies. Auf Grund des stadtbezirksärztlichen Gutachtens, dafs ranzige Butter, auch bei ihrer Verwendung zu Backwerk, leicht Verdauungsbeschwerden hervorrufen könne, wurden die beiden Tonnen Butter aus gesundheitspolizeilichen Erwägungen beschlagnahmt und der Bäcker zu den Kosten des Verfahrens herangezogen.

U. A. 04. II./12. Genuine-Eigelb-Saffran. Mehreren Bäckern war von einem Hausierer eine zum Gelbfärben von Backwerk, das heifst zur Eiersparnis bestimmte Flüssigkeit, sogenannte Zwieback-Essenz, zum Preise von 3,50 bis 6 Mk. pro $^1/_4$ l aufgehängt worden. Die im Auftrage der Staatsanwaltschaft ausgeführte Untersuchung ergab, dafs nichts als eine Auflösung von 11 g Kochsalz und 5 g Anilinfarbe (Tropaölin) im Werte von 5 bis 10 Pfg. vorlag. Die Eiersparnis war den Bäckern also teuer zu stehen gekommen!

U. A. 04. I./820. Reform-Bäcker-Malz. Das Produkt, welches angeblich die Triebkraft der Hefe erhöhen und dem Gebäck einen höheren Nährwert verleihen sollte, bestand neben 56 % löslichen Stoffen (Maltose) vorwiegend aus unverändertem Gerstenmehl. Im hiesigen Verkehr scheint dieses österreichische Erzeugnis keinen Eingang gefunden zu haben.

U. A. 04. III./335. Gebäck für Diabetiker. Von vier mit grofser Reklame als Nahrung für Zuckerkranke angepriesenen Proben bestanden zwei ausschliefslich aus Eiweifs und Fett, während die beiden anderen lediglich aus Mehl hergestellt waren und zu Unrecht als kohlenhydratfrei bezeichnet wurden.

3. Teigwaren.

Zur Untersuchung gelangten 46 Proben Eiernudeln, von denen nur 2 wegen eines zu geringen Eigehaltes zu beanstanden waren. Die übrigen enthielten mehr als 0,045 % Lecithinphosphorsäure und entsprachen sonach nicht nur den Anforderungen des Königlichen Landgerichtes, sondern auch den Vereinbarungen der Freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker. Es läfst sich also erfreulicher Weise konstatieren, dafs die Verhältnisse in der Eiernudelbranche sich weiter gebessert haben. Die Fabrikanten gewöhnen sich nachgerade daran, als Eiernudeln nur solche Waren zu bezeichnen, welche greifbare Mengen Eier enthalten und aufserdem etwaige Farbzusätze zu deklarieren. Ja eine hiesige Fabrik vermeidet sogar jeden Farbzusatz und macht dabei sehr gute Geschäfte, weil das Publikum bekanntlich gegen künstlich gefärbte Nahrungsmittel eine grofse Abneigung zeigt.

U. A. 04. I./127. Dresdner Volks-Eiersuppen nannte ein hiesiger Geschäftsmann Nudeln, welche in Päckchen von 45 g Inhalt zum Preise von 10 Pfg. verkauft wurden. Die chemische Untersuchung ergab, dafs die „Volks-Eiersuppen" bei einem Gehalt von 0,017 % Lecithinphosphorsäure überhaupt keine Eier enthielten, und die polizeilichen Erörterungen führten zu dem Resultat, dafs die ganze Tätigkeit des Verkäufers darin bestand, die von einer Fabrik bezogenen Wassernudeln auf kleine Päckchen zu verteilen und umzutaufen. Da er der Fabrik pro 1 kg 50 Pfg. bezahlte und selbst 1,10 Mk. wieder erhielt, war das Geschäft gar nicht schlecht.

F. Gewürze.

Wie in den Vorjahren wurden allwöchentlich 3 Proben Pfeffer und 2 Proben Zimt entnommen. Daneben fanden aufser der Reihe 3 umfassende Gewürzrevisionen statt, in deren Verlaufe von jeder Stadtbezirksinspektion 2 Proben Safran, 2 Proben Macis und 2 Proben Speisesenf (Mostrich) eingeliefert wurden. Im ganzen gelangten 475 Gewürze, nämlich 175 Pfeffer, 120 Zimte, 54 Macis, 52 Senf, 46 Safran, 16 Kochsalz, 5 Maggis Suppenwürze, 3 Paprika und 2 Ingwer, sowie je 1 Probe Wuk und Suppenextrakt zur Untersuchung.

Im grofsen und ganzen läfst sich sagen, dafs die Ergebnisse der Kontrolle zufriedenstellend waren. Grob verfälschte Produkte gehören zu den gröfsten Seltenheiten, und auch bei den mehr umstrittenen Punkten, wie der Beimengung von Pfefferschalen usw., suchen die Fabrikanten den Anforderungen der Nahrungsmittelkontrolle zu entsprechen. Es erscheint daher auch nicht mehr gerechtfertigt, wenn in populären Schriften, wie dem jüngst erschienenen wertvollen Buche Rubners: „Unsere Nahrungsmittel und die Ernährungskunde“ ganz allgemein vor dem Ankauf gemahlener Gewürze gewarnt wird; wenigstens können die Dresdner Hausfrauen in dieser Hinsicht unbesorgt sein.

Pfeffer. Von den eingelieferten 175 Proben (112 schwarze, 63 weifse) gaben nur 4 zu geringen Ausständen Veranlassung. 2 derselben hatten einen die Höchstgrenze übersteigenden Aschengehalt (7,84 bezw. 8,19 %), eine war durch etwas Weizenmehl, anscheinend zufällig, verunreinigt, und nur eine einzige war wegen ihres Rohfasergehaltes von 19,1 % als durch Schalen verfälscht zu beanstanden. Gerade dieses völlige Verschwinden der stark schalenhaltigen Proben, welche früher den hiesigen Markt überschwemmten, wird als ein erfreulicher, schwer errungener Erfolg empfunden, und es soll dafür Sorge getragen werden, dafs die bei der Weifspfefferfabrikation abgerollten wertlosen Schalen auch in Zukunft nicht als „schwarzer Pfeffer“ in die Hände der Konsumenten gelangen. Die hier von jeher vertretene Auffassung, dafs die in den Vereinbarungen aufgestellte Höchstgrenze von 15 % für Rohfaser und von 0,075 % (resp. 0,080) für die Busse'sche Bleizahl den tatsächlichen Verhältnissen durchaus entsprechen, hat im Berichtsjahre die Billigung der meisten deutschen Fachgenossen gefunden, ja selbst in das amerikanische Lebensmittelbuch ist diese Forderung aufgenommen worden.

Die Aschengehalte der untersuchten Proben bewegten sich beim weifsen Pfeffer zwischen 0,87 und 4,76 % (Mittel: 2,33) und beim schwarzen zwischen 3,87 und 8,19 % (Mittel: 5,22). Die Überschreitungen wurden durch Verwarnung der Verkäufer erledigt.

Der von anderen Ämtern angeschnittenen Frage des „Kalkens“ ist das Untersuchungsamt einstweilen noch nicht näher getreten. Es hält aber ebenfalls ein Verschwinden dieser unerfreulichen Manipulation für erwünscht und hofft, dafs die Beschlüsse der Fabrikanten: „Die Beseitigung des Kalkens des Penangpfeffers im Interesse des reellen Verkehrs mit Pfeffer anzustreben“, von Erfolg sein werden. Wirkungsvoller als dieser Beschlufs dürfte allerdings die Entscheidung des Königlichen Oberlandesgerichts Dresden sein, nach welchem das Kalken des Penangpfeffers eine Verfälschung darstellt.

Von anderen für die Wirksamkeit der Nahrungsmittelkontrolle prinzipiell wichtigen Urteilen des höchsten sächsischen Gerichtshofes verdient noch

die Entscheidung erwähnt zu werden, dafs der Verkäufer eines verfälschten Pfeffers sich nicht bei der Versicherung seines Lieferanten beruhigen durfte, sondern das Urteil eines Sachverständigen hätte einholen müssen.

Zimt. Die untersuchten 120 Proben, deren Aschengehalte 2,03 bis 7,40% (Mittel: 4,98) betrugen, waren durchweg von normaler Beschaffenheit. Als verfälscht wurde nur ein Zimt wegen seines hohen Gehaltes an Holz beanstandet, während eine privatim eingelieferte, fast ganz aromalose Probe (Ätherisches Öl: 0,5%) nur als minderwertig bezeichnet werden konnte. Gewisses Interesse erregte die Untersuchung einer aus dem Auslande neuerdings eingeführten Zimtsorte, welche dem Amte von einer hiesigen Gewürzmühle zur Verfügung gestellt wurde:

Japanischer Zimt. Die in gemahlenem Zustande eingelieferte Droge, welche einen feinen aromatischen Geruch und Geschmack aufwies, enthielt alle 3 Gewebe-Schichten der Zimtrinde: Kork-, Mittel- und Innenrinde und entstammte demnach einem nicht oder wenig geschälten Produkte. Durch die eigenartige Gestaltung einzelner Steinzellen und Bastfasern würde eine Unterscheidung von den bekannten Handelssorten ermöglicht werden. Der Aschengehalt betrug 1,80%. Eine später eingelieferte ungemahlene Probe bestand aus fast ganz ungekrümmten, ebenen Rindenplatten von 2 mm Dicke und 4 cm Breite, welche graubraune Farbe besafsen und ganz mit der Korkschicht bedeckt waren.

Macis. Die Verhältnisse im Macishandel waren weniger günstig als bei den vorerwähnten wichtigsten Gewürzen, indem von den 54 Proben nicht weniger als 10 zu beanstanden waren. 2 derselben enthielten ca. 10% Maismehl, 2 Muskatnufsmehl, 4 übermäfsige Mengen von Mineralstoffen (3,78 bis 3,92%) und eine war völlig von Pilzwucherungen durchsetzt. Im Gegensatze dazu sind die früher so häufigen „Surrogate", sowie mit wilder Macis verfälschte Proben seltener geworden und nur zweimal angetroffen. Ein mit der Aufschrift: „Prima gemahl. Macisblüten-Surrogat aus Banda- und Bombay-Macis, Paniermehl usw." war auf Grund der mikroskopischen und chemischen Befunde (13,68% Ätherextrakt) als ein Gemisch von rund 75% (!) gelb gefärbtem Paniermehl, wilder und etwas Banda-Macis anzusprechen, während die andere Probe, ein Gemisch gleicher Teile Macis und wilder Muskatblüte, in „üblicher" Weise als „Rein gemahlene Macisblüte aus Banda- und Bombay-Macis" bezeichnet war. Die Tatsache, dafs letzteres Produkt zum Preise von 10 Mk. pro 1 kg, also teurer als die echte Ware verkauft wurde, lehrt, wie sehr das Publikum durch derartige Surrogate übervorteilt wird und läfst die Mahnung angezeigt erscheinen, dafs jeder Käufer ausdrücklich reine Banda-Macis verlangen sollte. Anerkennung verdient die Absicht der Fabrikanten: „Zusätze von Stoffen ohne Würzwert (insbesondere Bombay-Macis) bedingungslos auszuschliefsen". Hoffentlich bleibt dieselbe nicht nur auf dem Papiere stehen.

Der Aschengehalt der unverfälschten Proben lag zwischen 1,87 und 3,20% (Mittel: 2,43).

Safran. Unter den 46 Safranproben befanden sich 2 grob verfälschte Gemische von etwas echtem Safran mit Saflorblüten und 25—30% künstlich gefärbtem Kochsalz. Eine weitere Probe enthielt 9,01% Asche mit 3,74% Sand, hingegen wurden Zusätze von Feminell (Griffeln), welche hier als Verfälschung angesehen werden, nicht beobachtet. Zur vorläufigen Prüfung auf diese Beimischung leistet das Verstäuben auf Wasser und konzentrierte Schwefelsäure gute Dienste.

Die Aschengehalte betrugen 4,25—8,19 % (Mittel: 6,87), die Gehalte an Wasser 5,31—10,96 % (Mittel: 7,85).

Paprika. Die bereits früher erwähnte Verfälschung durch Extraktion mittels Alkohols*) wurde nur einmal beobachtet und zwar bei einer privatim eingelieferten Probe, welche einem hiesigen Drogisten von einer österreichischen Firma als Anstellmuster zugesandt worden war. Obwohl die letztere angab, dafs die Ware von einer anerkannt soliden Gewürzmühle als garantiert rein geliefert worden sei, erschien dem Auftraggeber doch ein Satz des Begleitschreibens, „dafs man in Österreich die Vorschriften des deutschen Nahrungsmittelgesetzes nicht kenne“, verdächtig und veranlafste ihn, die Probe untersuchen zu lassen. Er wurde dadurch vor grofsem pekuniären Schaden bewahrt, denn der „garantiert reine Paprika“ enthielt nur 9,3 % alkoholisches Extrakt und war sonach als durch Extraktion verfälscht und völlig wertlos zu beanstanden. Die Unzulässigkeit dieser Paprikabehandlung hätte auch in Österreich ohne näheres Studium des deutschen Nahrungsmittelgesetzes in Erfahrung gebracht werden können.

2 andere Paprikamuster mit 6,2 % Asche und 27,2 % alkohol. Extrakt wiesen tadellose Beschaffenheit auf.

Ingwer. Nachdem die Untersuchung einer auf dem Lande entnommenen Probe durch auswärtige Chemiker einen Gehalt von 10,66 % Asche und 5,48 % Sand ergeben hatte, wurden auf Veranlassung der zuständigen Amtshauptmannschaft bei dem hiesigen Grofshändler 2 Proben entnommen. Dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

	Asche	Sand
Cochin-Ingwer . . .	4,08 %	1,03 %
Bengal-Ingwer . . .	8,10 „	2,84 „

Ein Grund zur Beanstandung war somit nicht gegeben.

Senf. Die vielfachen Beanstandungen künstlich gefärbter Speisesenfe durch die Chemiker der sächsischen Amtshauptmannschaften veranlafsten nach längerem Widerstreben doch das Untersuchungsamt, der nicht besonders wichtigen Frage der Senffärbung näher zu treten. Zur Feststellung des Begriffs der normalen Beschaffenheit wurde zunächst der von den Vertretern der Industrie als wünschenswert bezeichnete Weg eingeschlagen und die Dresdner Handelskammer um Auskunft ersucht, und erst nachdem diese eine künstliche Gelbfärbung des Senfs als unzulässig bezeichnet hatte, vom Wohlfahrtspolizeiamte die Entnahme einer gröfseren Zahl von Proben angeordnet.

Von den 51 eingelieferten Speisesenfen erwiesen sich 30 als ungefärbt, 17 enthielten Teerfarbstoffe, 13 Kurkuma. Die künstlich gefärbten Proben wurden als verfälscht beanstandet und die Verkäufer verwarnt.

Bezüglich des Nachweises der künstlichen Färbung hat Dr. Bohrisch**) an der Hand zahlreicher Handelsmuster, sowie mehrerer selbst hergestellter Speisesenfe darauf hingewiesen, dafs auch bei Abwesenheit fremder Farbstoffe eine Färbung des Wollfadens eintreten kann, und dafs daher bei Anwendung der allgemein üblichen Wollfadenprobe eine gewisse Vorsicht am Platze ist. Nur bei Erlangung rein zitronengelber Wolle kann der Nachweis sicher als erbracht angesehen werden. Beim Auftreten bräun-

*) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genußmittel 1902, S. 858.
**) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genußmittel 1904, II, S. 285.

licher Töne wird unter Umständen die neuerdings von Schmitz-Dumont angegebene Behandlung mit Salzsäure weiteren Aufschlufs geben.

Eine von anderer Seite als durch fremde Samen verfälscht beanstandete Senfsaat enthielt zwar tatsächlich einige Samen anderer Nutzpflanzen und Unkräuter, wie Roggen, Lein, Hirse, Ackersenf, Knöterich (*Polygonum lapathifolium* und *convolvulus*), *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Echinospermum Lappula*, *Camelina dentata* etc. Jedoch betrug die Menge derselben nur 2—3 %, so dafs nicht eine Verfälschung, sondern nur eine unvermeidliche Verunreinigung in Frage kam.

Wuk. Die Analyse dieses bekannten Hefenextraktes ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	23,16 %	Asche	20,16 %
Trockensubstanz . . .	76,84 „	Kochsalz	11,04 „

G. Essig.

Wie in den früheren Jahren wurde von einer Überwachung des Handels mit Speisessig abgesehen, da ein Vorgehen gegen selbst stark mit Wasser verdünnte Erzeugnisse ohne eine örtliche Verordnung aussichtslos erschien. Trotzdem konnte durch die Untersuchung von den städtischen Anstalten gelieferten, sowie mehreren auf Privatantrag untersuchten Proben von neuem gezeigt werden, dafs die im Essighandel herrschenden unerfreulichen Verhältnisse noch immer nicht die geringste Besserung erfahren haben. Ganz abgesehen davon, dafs mehrere Proben durch lebende Parasiten (Essigälchen) verunreinigt, resp. überaus gewässert waren, ergab sich wieder, dafs in der Preisbemessung die gröfste Willkür herrscht, und dafs gerade die vom ärmeren Publikum gekauften stark verdünnten Sorten verhältnismäfsig am teuersten waren. Die vom Königlichen Ministerium beabsichtigte Regelung dieser Verhältnisse ist daher im Interesse der minder bemittelten Bevölkerungskreise auf das wärmste zu begrüfsen.

In Bezug auf die Beurteilung des Weinessigs dürften die Beschlüsse des Vereins Deutscher Weinessigfabrikanten im grofsen und ganzen die Zustimmung der Nahrungsmittelkontrolle gefunden haben, und auch das Untersuchungsamt hat sich ihnen einstweilen angeschlossen. Es mufs hiernach Weinessig unter Verwendung von mindestens 20 % Wein, ein ausdrücklich als „echter“ oder „reiner“ bezeichneter Weinessig hingegen ausschliefslich aus Wein hergestellt worden sein.

Als charakteristische Bestandteile des Weins sind von den Chemikern bislang in erster Linie die Extrakt- die Mineralstoffe, sowie die Phosphorsäure bestimmt worden, und insbesondere hat man das Minimum des Extraktgehaltes zu 0,4 % festgesetzt. Neuerdings ist nun aufserdem das Glycerin zur Ermittelung der verwendeten Weinmenge herangezogen worden, doch halten wir es für angezeigt, bei seiner Anwendung grofse Vorsicht empfehlen zu sollen. Wenn man in der Voraussetzung, dafs 100 ccm Wein normaler Weise 0,5 Glycerin enthalten, von jedem Weinessig mindestens 0,1 % Glycerin verlangen wollte, so könnte man aus verschiedenen Gründen zu falschen Schlufsfolgerungen gelangen. Einerseits wissen wir gar nicht, ob das gesamte Glycerin des Weines unverändert in den Essig übergeht oder ob es nicht durch den Lebensprozefs der Essigbakterien teilweise verändert und zerstört wird, andererseits müssen wir

berücksichtigen, dafs die gerade zur Essigfabrikation benutzten kleinen verunglückten Weine oft weit weniger Glycerin, als dem Durchschnitt entspricht, aufweisen, und schliefslich ist auch die geringe Genauigkeit der Bestimmung so kleiner Glycerinmengen in Betracht zu ziehen.

Durch diese Bedenken erklärt es sich, dafs eine nur 0,06 % Glycerin enthaltende Probe nicht beanstandet wurde, während eine andere mehr Glycerin enthaltende auf Grund der minimalen Gehalte von 0,14 % Extrakt und 0,04 % Asche als „nachgemacht" zu bezeichnen war. 2 weitere Proben wurden überdies wegen ihres geringen Säuregehaltes als „verfälscht" beanstandet, da Weinessig nach den Beschlüssen des „Vereins Deutscher Weinessigfabrikanten" vom 15. November 1904 mindestens 5 % (sogen. Traubenessig, ein in Sachsen und Schlesien übliches Halbfabrikat 4 %) Essigsäure enthalten mufs.

Bezüglich der künstlichen Färbung des Weinessigs bestehen zur Zeit noch einige Zweifel. Jedenfalls konnte dem Gutachten eines auswärtigen Chemikers, nach welchem Zusatz von Teerfarben zu Weinessig als einem weinhaltigen Getränk auf Grund von § 7 des Weingesetzes verboten sein sollte, nicht zugestimmt werden, da Weinessig selbstredend weder ein Getränk ist, noch Wein enthält.

Als charakteristisches Zeichen für die Geschicklichkeit, mit welcher gewisse Industrielle die Bestrebungen der Nahrungsmittelkontrolle zu durchkreuzen verstehen, sei zum Schlufs noch angeführt, dafs ein wegen Herstellung minderwertigen Weinessigs verwarnter Fabrikant sein Erzeugnis einfach umtaufte und als „Tafelessig mit Weinzusatz" in den Verkehr brachte. Nach dem berühmten Muster der „Nudeln mit Eizusatz" erschien ein strafrechtliches Einschreiten gegen dieses Produkt völlig aussichtslos.

H. Fruchtsäfte, Marmeladen, eingekochte Früchte.

Die Überwachung des Fruchtsafthandels wurde auch im Berichtsjahre energisch fortgesetzt. Seitdem durch Urteil der hiesigen Gerichte der Begriff der normalen Beschaffenheit für Himbeersirup endgültig festgelegt worden ist und prinzipielle Streitfragen demnach nicht mehr zu befürchten sind, ist bei diesem wichtigen Genufsmittel an Stelle der einmaligen umfassenden Revisionen die Einrichtung der regelmäfsigen Entnahme getreten, so dafs nunmehr wöchentlich 3 Proben zur Einlieferung gelangen. Bei Citronensaft erschien zur Gewinnung eines Urteils über die hier obwaltenden Verhältnisse eine einmalige Probenahme vorteilhafter. Alles in allem wurden untersucht: 127 Himbeersäfte, 56 Citronensäfte, 2 Kirschsäfte und 1 Johannisbeersirup; ferner 3 Marmeladen, 1 Probe eingekochter Preifselbeeren und 5 als alkoholfreie Getränke angepriesene Fruchtsäfte.

1. Himbeersirup.

Die Untersuchung der eingelieferten 122 Himbeersirupe und 5 Rohsäfte hat das erfreuliche Ergebnis gezeitigt, dafs stärkesiruphaltige Produkte in keinem Falle und künstlich gefärbte Erzeugnisse nur 9 mal (= 7 %) angetroffen wurden. Auch die Zahl der aus gewässertem Rohsaft hergestellten Himbeersirupe hat einen erheblichen Rückgang erfahren, denn während noch im Jahre 1903 mehr als 70 % aller eingelieferten Proben

aus diesem Grunde zu beanstanden waren, befanden sich unter den Erzeugnissen des Berichtsjahres nur 32 (= 25 %), welche einen nachweisbaren Wasserzusatz erhalten hatten.

Dafs die genannten Zusätze von Stärkesirup, Teerfarben und Wasser tatsächlich als Verfälschung zu gelten haben, und dafs Himbeersirup oder Himbeerlimonadensirup normaler Weise nur aus Fruchtsaft und Zucker besteht, ist von den hiesigen Gerichten bereits in früheren Urteilen so unzweideutig entschieden worden, dafs sämtliche Beanstandungen durch polizeiliche Warnung oder Strafverfügung erledigt werden konnten. Auch bezüglich des chemischen Nachweises der üblichen Verfälschungsmittel machten sich keine Schwierigkeiten geltend. Die vorübergehende Beunruhigung der Fachgenossen und Produzenten durch die Aufsehen erregende Veröffentlichung von Evers*) konnte alsbald durch die eingehenden Untersuchungen von Spaeth, Beythien, Juckenack und Pasternack, Lührig und Buttenberg als unbegründet erwiesen werden, und es dürfte zur Zeit kaum noch ein Zweifel bestehen, dafs die Eversschen Schlufsfolgerungen auf irrigen Voraussetzungen beruhen.

2. Citronensaft.

Neben dem Himbeersirup spielt der Citronensaft unter den Fruchtsäften des Handels die Hauptrolle, da er nicht nur von den Gegnern des Alkohols als durststillendes Getränk geschätzt wird, sondern auch als ein Heilmittel gegen Rheumatismus, Magen-, Leber- und Nierenleiden in Form der sogenannten Citronensaftkuren ausgedehnte Anwendung findet. Besonders die Schiffer schreiben ihm seit alters her günstige Einwirkung auf den Skorbut zu und unterlassen nie, genügende Vorräte an Bord mitzunehmen. Selbstredend erwartet das Publikum, bei Einkauf von Citronensaft das reine Naturprodukt zu erhalten, so wie es durch Auspressen der Früchte und etwaige Klärung gewonnen wird, und es ist daher Pflicht der Fabrikanten, ein dieser Erwartung möglichst entsprechendes Erzeugnis in den Verkehr zu bringen. Leider haben sich zahlreiche Produzenten durch die geringe Haltbarkeit des Citronensaftes oder auch durch den Wunsch nach gröfserem Gewinn zu Handlungen verleiten lassen, welche in gleicher Weise vom Standpunkte des Nahrungsmittelchemikers wie des reellen Fruchtsaftpressers zu verwerfen sind. Ein grofser Teil der im Handel befindlichen Citronensäfte ist durch Zusatz von Wasser und Citronensäure verdünnt worden, andere sind durch Behandlung mit Chemikalien, Kochen mit Tierkohle, Eindampfen zur Trockne usw., ihrer natürlichen Zusammensetzung völlig beraubt worden, ja es werden sogar Erzeugnisse angeboten, welche keine Spur Citronensaft enthalten, sondern völlig aus Weinsäure oder Citronensäure, Zucker, Spiritus, Essenzen und Wasser zusammengesetzt sind und überdies zur Täuschung des Nahrungsmittelchemikers Zusätze von Glycerin und Phosphaten oder anderen Mineralstoffen erhalten haben.

Das Überhandnehmen dieser Verfälschungen wurde besonders durch die Schwierigkeit ihres chemischen Nachweises begünstigt, welche die meisten Untersuchungsämter bis vor kurzem von der Überwachung des Citronensafthandels überhaupt absehen liefs. Erst durch die Arbeiten

*) Zeitschr. f. öff. Chemie 1904, S. 319.

Farnsteiners*) wurde eine sichere analytische Grundlage geschaffen, und nachdem die Richtigkeit der von genanntem Forscher aufgestellten Sätze auch im Dresdner Amte durch die Untersuchung von 17 selbst ausgepreſsten Citronensäften bestätigt worden war, konnte mit einiger Aussicht auf Erfolg an die schwierige Aufgabe herangetreten werden.

Im August des Berichtsjahres wurde eine allgemeine Entnahme von Citronensäften angeordnet, in deren Verlaufe 52 Proben zur Einlieferung gelangten. Auſserdem wurden auf Antrag von Privatpersonen 4, in Summa also 56 Citronensäfte untersucht. Von den 32 Beanstandungen entfielen 13 auf Zusätze von Konservierungsmitteln, 9 auf Gemische von Citronensaft mit wässriger Citronensäurelösung und 10 auf völlige Kunstprodukte aus Wasser, Citronensäure, Zucker, Alkohol und Konservierungsmitteln. Trotz des hohen Prozentsatzes an Beanstandungen hatte die Revision das erfreuliche Resultat, daſs die Mehrzahl der Fabrikanten unverfälschte Säfte geliefert hatten, und daſs die zahlreichen Kunstprodukte in der Hauptsache zwei bis drei Firmen entstammten.

Gegen die hiesigen Verkäufer der mit Wasser und Citronensäure verfälschten, sowie der völlig nachgemachten Citronensäfte wurden erstmalig Verwarnungen erlassen, welche durchweg Beachtung fanden. Nur gegen zwei Geschäftsinhaber, welche auf Anweisung ihrer Lieferanten die beanstandeten Erzeugnisse ruhig weiter verkauften, muſste strafrechtlich eingeschritten werden. Der eine wurde vom Königlichen Landgericht am 4. März 1905 wegen Verkaufs von mit Citronensäurelösung verfälschtem Citronensaft zu 30 Mk. Geldstrafe verurteilt. In dem anderen Falle entschied das Königliche Schöffengericht, daſs das Erzeugnis einer bereits vom Hanseatischen Oberlandesgericht**) verurteilten, vom Landgericht Duisburg***) aber neuerdings freigesprochenen rheinischen Fabrik als „nachgemacht" zu gelten habe und erkannte gegen den Verkäufer auf eine Geldstrafe von 20 Mk. Auſserdem wurde ein hiesiger Fabrikant, welcher Citronensaft in vereinfachter Weise durch Auflösen von Citronensäure in Wasser hergestellt hatte, zu 200 Mk. verurteilt. Der Erfolg dieser Urteile und des amtlichen Vorgehens wird sich voraussichtlich schon in kurzer Zeit fühlbar machen, um so mehr, als die reellen Fabrikanten durch die Nahrungsmittelkontrolle im Kampfe gegen die unlautere Konkurrenz unterstützt werden. Es wird daher beabsichtigt, die Überwachung des Citronensafthandels auch im Jahre 1905 energisch fortzusetzen.

Bezüglich der Konservierungsmittel hat sich das Amt einstweilen darauf beschränkt, die Deklaration der Zusätze von Salicylsäure und Ameisensäure zu verlangen und in diesem Wunsche meist bei den Verkäufern Entgegenkommen gefunden. Nur die Art der Kennzeichnung lieſs bisweilen zu wünschen übrig, indem der Aufdruck an versteckter Stelle oder in gelben Lettern auf gelbem Papier oder ähnlich angebracht war. Auch die klassische Inschrift, „der Saft ist konserviert ohne Salicyl mit künstlicher im natürlichen Honig enthaltener Säure", kann als deutlicher Hinweis auf einen Zusatz von Ameisensäure kaum angesehen werden. Aber immerhin wird doch der aufmerksame Käufer dadurch in den Stand gesetzt, sich ein Urteil über etwa vorhandene Konservierungsmittel zu verschaffen und gegebenenfalls gegen sie zu schützen.

---

*) Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel 1904, S. 1.
**) 28. Mai 1903.
***) 9. Februar 1905.

Der von vielen Chemikern als zulässig erachtete Alkoholzusatz wird von uns als eine wenig erfreuliche Beigabe angesehen und bei Überschreitung von 8 bis 10 Vol.% als Verfälschung beanstandet. Haben wir doch Citronensäfte angetroffen, welche mit 22 Vol.% (!) mehr Alkohol enthielten als manche Trinkbranntweine und jedenfalls für Citronensaftkuren recht wenig geeignet waren.

Als ein Mittel, welches auch dem Laien ein vorläufiges Urteil über die natürliche Abstammung des angekauften Citronensaftes ermöglicht, sei zum Schlufs noch die sogenannte Ammoniakprobe erwähnt, welche auf der Tatsache beruht, dafs Naturprodukte beim Vermischen mit Salmiakgeist (1 Teelöffel auf 1 Efslöffel Saft) im allgemeinen rotbraun werden, während Kunstprodukte farblos bleiben.

3. Marmeladen.

Die in den früheren Jahresberichten des Untersuchungsamtes, sowie in der Fachpresse vertretene Auffassung, dafs Marmeladen lediglich aus Zucker und Frucht bestehen dürfen, dafs hingegen Zusätze von Stärkesyrup und Teerfarben als Verfälschung zu beurteilen sind, hat nicht nur die Billigung der hiesigen Gerichte, sondern allmählich auch in den Kreisen der Fabrikanten Anklang gefunden. Mehr und mehr macht sich bei den Produzenten das Bestreben geltend, mit dem Grundsatze „Billig und Schlecht“ zu brechen und die elenden Gemische aus rot gefärbtem Stärkesirup mit hineingerührten ausgeprefsten Kernen aus dem Verkehr zu beseitigen.

Eine umfassende Probenahme der hierher gehörenden Erzeugnisse ist für das Jahr 1905 in Aussicht genommen, so dafs hier nur über einzelne von Privatpersonen eingelieferte Produkte zu berichten ist.

Die Untersuchung zweier eingelieferter Marmeladen ergab folgende Befunde:

	Himbeer-Marmelade Ia	Himbeer-Melange
Spezifisches Gewicht der Lösung 1 : 10 .	1,0260	1,0276
Mineralstoffe	0,46 %	0,47 %
Alkalität	4,49 ccm	2,19 ccm
Wasser, Unlösliches	8,07 %	3,85 %
Polarisation der Lösung 1 : 10		
a) direkt	— 0,4°	+ 53,9°
b) invertiert.	— 8,6°	+ 53,2°
Teerfarben	fehlen	vorhanden
Alkoholfällung	sehr gering	stark
Salicylsäure	fehlt	fehlt

Hiernach war die Himbeermarmelade, welche ausdrücklich als „mit Zucker, nicht mit Kapillär eingesotten“ bezeichnet wurde, von normaler Beschaffenheit, während die sogenannte Melange im wesentlichen aus rotgefärbtem Stärkesirup bestand und als „nachgemacht“ zu beurteilen war. Im Hinblick auf die Deklaration „Erzgebirgische Himbeermelange aus Himbeer, Apfel und Kapillär hergestellt und zur Hebung der Farbe mit unschädlicher Sanderscher Farbe aufgebessert“, mufste trotzdem von einer Beanstandung abgesehen werden.

Eine Probe Pflaumenmus erwies sich als einwandfrei und eingekochte Preißelbeeren als frei von ungehörigen Zusätzen, wie Stärkesirup, Farbe und Salicylsäure.

Im Hinblick auf ein neuerdings mehrfach angeführtes Urteil des Berliner Landgerichts I sei darauf hingewiesen, daß die hiesigen Gerichte den Zusatz von Stärkesirup zu Kompottfrüchten als Verfälschung beurteilen, und daß auch das Landgericht Stettin am 4. Februar 1902 in einem vom Reichsgericht bestätigten Urteil in gleichem Sinne entschieden hat.

4. Alkoholfreie Getränke.

Der zur Zeit moderne Kampf gegen den Alkohol hat eine eigenartige Industrie der sogenannten alkoholfreien Getränke ins Leben gerufen, welche neben reinen sterilisierten Fruchtsäften eine ganze Reihe wenig empfehlenswerter Produkte in den Handel bringt. Die amtliche Nahrungsmittelkontrolle hat im allgemeinen keine Veranlassung, sich mit diesen künstlich gefärbten Mischungen von organischen Säuren mit Riechstoffen, Auszügen aus amerikanischem Dörrobst und dergleichen zu befassen, da sie, unter schönen Phantasienamen angepriesen, nicht als verfälscht oder nachgemacht beanstandet werden können. Die in vereinzelten Fällen von Privatpersonen eingelieferten Produkte waren nur auf Alkoholfreiheit zu prüfen.

Ein sogenanntes alkoholfreies Apfelgetränk, welches offenbar aus Dörrobst hergestellt war, enthielt 0,37 % Alkohol und war daher im Hinblick auf die zu Genußzwecken erforderliche Verdünnung als praktisch alkoholfrei zu bezeichnen. Das gleiche gilt von einem „alkoholfreien Dessertgetränk“ mit 0,18 % und einer „Champagnerweiße“ mit 0,14 % Alkohol. Für das letztere Erzeugnis, im wesentlichen eine mit Kohlensäure imprägnierte, künstlich gelb gefärbte Zuckerlösung, wurde die an Bier erinnernde Etiketteninschrift als unzulässig bezeichnet.

U. A. 04. III./275. Pepping-Nektar. Dieses künstlich gelb gefärbte Getränk, welches nach Angabe des Prospektes aus frischen Trauben und Äpfeln bereitet sein sollte, dem Geschmack nach aber sehr an Dörrobst erinnerte und höchst mäßigen Genußwert besaß, enthielt neben 1,02 % Apfelsäure 3 Vol. % Alkohol und war somit sicher nicht alkoholfrei.

U. A. 04. III./241. Bilz Limetta. Die Untersuchung dieses mit riesigem Aufwande von Reklame in den Verkehr gebrachten Erzeugnisses ergab folgende Befunde:

Spezif. Gewicht, direkt (15° C.)	1,2714	Gesamtzucker (Invert) . . .	71,350 %
„ „ des Destillates	0,9982	Mineralstoffe . .	0,031 „
„ „ entgeistet . .	1,2732	Alkalität . . .	0,21 ccm
Alkohol	0,96 %	Phosphorsäure .	0
Extrakt, indirekt	76,00 „	Teerfarben . .	vorhanden
Weinsäure	1,55 „	Saponin . . .	nicht nachweisbar

Demnach handelt es sich im wesentlichen um eine künstlich gelb gefärbte Auflösung von Weinsäure und Zucker in Wasser, die mit etwas Ananas- oder Himbeeressenz parfümiert ist.

J. Konserven.

1. Gemüse-Konserven.

Der Handel mit Gemüsekonserven hat im Berichtsjahre durch die bekannte Darmstädter Vergiftungsaffäre eine schwere Erschütterung erlitten, die durch eine vielfach unsachliche Berichterstattung in der Tagespresse noch weiter verstärkt wurde. Die traurige, aber den Fachmann gewifs nicht überraschende Tatsache, dafs durch den Genufs einer schon offensichtlich verdorbenen, übelriechenden und mifsfarbenen Bohnenkonserve der Tod von 11 Personen herbeigeführt wurde, rief eine Flut von Warnungen und Vorschlägen hervor. Die Freunde der Konservierungsmittel, denen die Bemühungen der Nahrungsmittelkontrolle ein Dorn im Auge sind, benutzten die Gelegenheit, ihre geliebte Salicylsäure in empfehlende Erinnerung zu bringen und schoben das Unglück auf die Abwesenheit antiseptischer Substanzen. Andere rieten ganz allgemein vom Genufs der Gemüsekonserven ab und übertrugen dadurch die Erregung auf weitere Kreise des Publikums. Mehrfach wurden von seiten der Konsumenten wie auch der Geschäftsleute Proben konservierter Bohnen, Pilze etc. dem Amte eingeliefert, weil der Verdacht auf Gesundheitsschädlichkeit bestand.

Die Untersuchung dieser Waren ergab in allen Fällen, dafs dieselben von vorzüglicher Beschaffenheit waren, und ihre Unschädlichkeit konnte in einer die Auftraggeber völlig überzeugenden Weise dadurch erwiesen werden, dafs ein Beamter des Untersuchungsamtes den Inhalt einer ganzen Büchse ohne die geringsten Beschwerden verzehrte.

Zur Beruhigung der Konsumenten sei nochmals darauf hingewiesen, dafs der vereinzelte traurige Fall nicht verallgemeinert werden darf und keinen Grund zu Befürchtungen darbietet. Die von der Grofsindustrie hergestellten Produkte entsprechen allen billigen Anforderungen, und wenn wirklich einmal eine Büchse mit verdorbenem Inhalte verkauft werden sollte, so verrät sie sich der Hausfrau bereits äufserlich durch ihr Aufgetriebensein, sowie nach dem Öffnen durch den üblen Geruch und die Verfärbung des Inhaltes. Ein Grund zur Verwendung der hygienisch bedenklichen Salicylsäure ist damit nicht gegeben. Wohl aber könnte die Industrie sich dadurch veranlafst fühlen, die künstliche Grünfärbnng der Gemüse zu unterlassen, welche die Erkennung verdorbener Waren erschwert. Es sei daran erinnert, dafs trotz der Beschlüsse des Bundes deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -Händler der Zusatz kupferhaltiger Farben durch § 1 des Farbengesetzes vom 5. Juli 1887 noch immer verboten ist, und dafs auch das Sächsische Oberlandesgericht stets in diesem Sinne entschieden hat. Allerdings hat das Untersuchungsamt im Hinblick auf die Ministerialverordnung vom 29. August 1896 von einer Beanstandung auf Grund des Farbengesetzes bislang abgesehen und auch im Berichtsjahre die Beurteilung gegrünter Gurken mit 16 mg Kupfer pro 1 kg dem medizinischen Sachverständigen überlassen, aber es dürfte doch für die Zukunft eine Änderung dieser Stellung zu erwägen sein.

2. Getrocknete Früchte und Gemüse.

Von einer amtlichen Überwachung der geschwefelten amerikanischen Früchte und Dörrgemüse wurde im Hinblick auf die zur Zeit noch unentschiedene Haltung der Mediziner einstweilen abgesehen. Diese Zurück-

haltung erschien um so mehr geboten, als nach dem Ergebnis der im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuche*) über den leichten Zerfall der glykoseschwefligen Säure eine reichsgesetzliche Regelung der ganzen Frage auf die Dauer nicht wird umgangen werden können. Es gelangte infolgedessen nur eine privatim eingelieferte Probe kalifornischer Aprikosen zur Untersuchung, die auf Grund ihres Gehaltes an schwefliger Säure von 0,144 % als stark geschwefelt bezeichnet werden mufste.

Von anderen hierher gehörenden Erzeugnissen ist noch eine Probe getrockneter Morcheln zu nennen, welche zum überwiegenden Teile von Maden zerfressen waren, einen fauligen Geruch angenommen hatten und daher als verdorben beanstandet werden mufsten. Gerade bei diesen Pilzen ist ja eine ganz besondere Vorsicht gegenüber nicht ganz tadellosen Exemplaren geboten, wie der im Berichtsjahre durch den Genufs von Morcheln verursachte Tod mehrerer Personen von neuem bewiesen hat. Richtiger müfste man sagen, durch den Genufs von Lorcheln, da die echte Speisemorchel (*Morchella esculenta*) mit ihren Verwandten, der Käppchenmorchel (*M. mitra*), der Glockenmorchel (*M. patula*) und der bekannten Spitzmorchel (*M. conica*) nicht giftig sind. Wohl aber enthält die gewöhnlich im Handel als Morchel bezeichnete Pilzart, die eine besondere Gattung „*Helvella*" bildende Lorchel, die von der echten Morchel durch ihren unregelmäfsig faltigen und runzeligen, aber nicht in Felder geteilten Hut unterschieden werden kann, zweifellos eine äufserst giftige Substanz, die Helvellasäure, welche heftige Verdauungsbeschwerden, Störung der Nierentätigkeit, ja den Tod herbeizuführen vermag. Wie im Dresdner Anzeiger**) des näheren ausgeführt worden ist, sollte man daher frische Morcheln stets mehrmals mit Wasser abkochen und auspressen, die Brühe aber fortgiefsen; auch starkes Salzen scheint entgiftend zu wirken. Bei gut getrockneten Lorcheln ist diese Vorsichtsmafsregel weniger von Bedeutung, da das Gift durch vierwöchentliches Trocknen zerstört wird; jedoch wird man auch hier gut tun, alle schadhaften, madigen und angefressenen Exemplare auszuscheiden.

3. Konserviertes Eigelb.

Eine auswärtige Untersuchungsanstalt hatte Eierkognak wegen eines Gehaltes von 0,2976 % Borsäure und wegen künstlicher Färbung beanstandet, weil „Borsäure nach einem Gutachten des Landesmedizinalkollegiums vom 12. September 1903 als ein gesundheitsschädlicher Stoff anzusehen und ihre Verwendung zur Herstellung von Nahrungsmitteln zu verwerfen sei". Die amtlichen Erörterungen führten zu dem Ergebnis, dafs das borsäurehaltige Eigelb von einer hiesigen Fabrik geliefert worden war, und es wurde daher ein Gutachten von der Königlichen Staatsanwaltschaft über die Zulässigkeit des Verkaufs dieser Ware gefordert. Die Untersuchung mehrerer Proben flüssigen Eigelbs ergab Borsäuregehalte von 0,72 bis 0,82 %. Das in Rede stehende Eigelb ist ein Abfallprodukt der Fabrikation photographischer Papiere, welche für ihre Zwecke nur des Albumins bedarf. Der Zusatz von Borsäure bezweckt lediglich, das Eigelb, welches nicht sofort in der Nahrungsmittelindustrie, der Nudel- und Likörfabrikation

*) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte XXI. Bd., 2. Heft.
**) Dresdner Anzeiger 1904.

Aufnahme finden kann, für eine spätere Verwendung haltbar zu machen. In Übereinstimmung mit unserer mehrfach dargelegten Auffassung haben wir hierin keine Verfälschung erblickt und daher die Einholung eines ärztlichen Gutachtens über etwaige Gesundheitsschädlichkeit empfohlen. Obwohl die Dresdner Ärzte diese Frage verneint haben, ist doch von amtswegen die Deklaration der Konservierung als wünschenswert bezeichnet worden, und die Fabriken haben dieser Anregung sofort Rechnung getragen.

Das von einer Berliner Firma als Ersatz für Eier angepriesene Präparat „Gluck-Gluck", ein künstlich gelb gefärbtes Gemisch von ungefähr 66,5 % Milcheiweifs, 23,4 % Maisstärke und 3 % Natriumbikarbonat, auf welches der Herr Reichskanzler die Untersuchungsämter aufmerksam gemacht hatte, ist im hiesigen Verkehr nicht angetroffen worden.

4. Fischkonserven.

Wie das konservierte Eigelb wurden auch verschiedene Fischkonserven, wie Krabben, Appetit-Sild, Kaviar und Krebsschwänze von den Chemikern der Sächsischen Amtshauptmannschaften wegen eines Borsäurezusatzes beanstandet. In einigen Fällen, in denen die betreffenden Waren Dresdner Firmen entstammten, konnte durch Nachuntersuchung die Tatsache des Borsäuregehaltes bestätigt werden; so enthielten Krabben 0,77 %, Kaviar 1,00 % Borsäure, aber der Beanstandung selbst, resp. ihrer Begründung wurde aus den oben mitgeteilten Gründen nicht zugestimmt. Das Borsäureverbot des Fleischbeschaugesetzes erstreckt sich nur auf das Fleisch warmblütiger Tiere, und die besondere Hervorhebung des Wortes „warmblütige" legt den Gedanken nahe, dafs man dem Verkehr mit Fischkonseren absichtlich gröfsere Freiheit lassen wollte. Diese Auffassung vertritt auch Edelmann in seinem Kommentar zum Fleischbeschaugesetz, in welchem es auf Seite 5 heifst: „Da die warmblütigen Tiere ausdrücklich genannt sind, so könnte das Gesetz wohl auf das Fleisch von Wildbret und Geflügel, nicht aber auf dasjenige von Fischen, Amphibien, Krustern, Weich- und Schaltieren ausgedehnt werden". Im Hinblick auf die völlige Aussichtslosigkeit einer Beanstandung auf Grund von § 12 des Nahrungsmittelgesetzes ist von einem Einschreiten abgesehen worden, und mehrere Urteile auswärtiger Gerichte, so des Landgerichts II Berlin und des Oberlandesgerichts Stuttgart haben die Berechtigung dieser Zurückhaltung dargetan. Auch der Rat zu Leipzig hat beschlossen, dem Verkauf borsäurehaltiger Krabben bis auf weiteres nicht entgegenzutreten.

Um so energischer ist das Untersuchungsamt gegen eine andere Kategorie von Konserven, die Krebsbutter, eingeschritten, welche sich durchweg als grob verfälscht oder nachgemacht erwies. Wie jeder Hausfrau, jedem Koch bekannt ist, und wie überdies durch Befragung hiesiger Hoflieferanten und Traiteure noch besonders festgestellt wurde, bereitet man Krebsbutter durch Behandlung von Krebsschalen mit Butter. Die normale Beschaffenheit dieses Präparates, welche der Käufer kennt und erwartet, setzt also ein Gemisch von Krebsen und Butter voraus. Zu unserer lebhaften Überraschung ergab die Untersuchung von 23 Proben Krebsbutter, über welche in der Fachliteratur näher berichtet worden ist*), dafs fast alle mit Teerfarben künstlich rot gefärbt waren, dafs ein grofser

*) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, II, Heft 1.

Teil gar keine Butter, sondern nur Margarine enthielt, und dafs der Rest mit mehr oder weniger Rindertalg vermischt war. So sehr es für jeden unbefangenen Beurteiler auf der Hand liegt, dafs man ihm rot gefärbte Margarine oder Talg nicht als Krebsbutter verabfolgen darf, so schwierig war es, den auswärtigen Gerichten, die Unzulässigkeit dieses Verfahrens plausibel zu machen. Konnten die Fabrikanten sich doch ausdrücklich auf Gutachten der Handelskammern in Frankfurt a. O. und Chemnitz berufen. Erst nach langwierigen Verhandlungen ist die Angelegenheit durch Urteile der beiden Berliner Landgerichte und des Reichsgerichts im Sinne der hier vertretenen Auffassung entschieden und damit die Beseitigung der verfälschten Erzeugnisse aus dem hiesigen Verkehr ermöglicht worden.

K. Honig.

Die Überwachung des Honighandels hat zur völligen Entfernung mehrerer, schon im vorigen Berichte erwähnter Falsifikate geführt und aufserdem die Auffindung einiger neuer interessanter Kunstprodukte im Gefolge gehabt.

Im ganzen wurden 83 Proben untersucht, von denen 73 der Wohlfahrtspolizei entstammten, während die übrigen 10 auf Grund eines bestimmten Verdachtes von Privatpersonen eingeliefert worden waren. Der Umstand, dafs dieser Verdacht in 5 Fällen begründet war und die Entdeckung einiger gewerbsmäfsiger Fälscher ermöglichte, lehrt, wie günstig die amtliche Nahrungsmittelkontrolle durch die Einführung der billigen Vorprüfungen für Private unterstützt wird.

Von den 15 Beanstandungen sind folgende namhaft zu machen:

Journal 88 und 89. Das als „Tafelhonig“ bezeichnete Erzeugnis der sogenannten „Berliner“ resp. „Neumärkischen Honigwerke“, welches zum überwiegenden Teile aus Stärkesirup bestand, wurde im Berichtsjahre nur noch bei zwei kleineren Geschäftsleuten angetroffen, ist aber inzwischen vollständig aus dem hiesigen Verkehre verschwunden, seitdem der Fabrikant und sein Betriebsleiter von der 5. Strafkammer des Berliner Landgerichts I verurteilt worden sind.

Journal 117 und 126. Florida-Honig wurde in grün etikettierten Gefäfsen mit dem Bilde eines Bären und dem ganz kleinen Aufdruck: „Reiner Naturbienenhonig und ff. Invertraffinade“ feilgehalten. Recht wenig pafste zu dieser verlockenden Inschrift die chemische Analyse, welche folgende Werte ergab:

Spezifisches Gewicht 1+2	1,1148
Alkoholfällung (Dextrin)	stark
Gesamtzucker (als Invert)	66,84 %
Rohrzucker	25,92 %
Polarisation der Lösung 1+2 im 200 mm-Rohr Schmidt & Haensch	
a) direkt	+ 107,0 Skalenteile
b) invertiert	+ 56,1 „

Der Florida-Honig war demnach als ein Gemisch von rund 42 % Stärkesirup, 26 % Rohrzucker und 32 % Invertzucker (vielleicht Honig) anzusprechen und als nachgemacht zu beanstanden. Der hiesige Verkäufer wurde zur Anbringung der Inschrift „Kunsthonig“ veranlafst.

*

Journal 85. Zuckerhonig, Marke Meltose. Die runden Glasbüchsen, in welchen diese neue Erfindung der Nahrungsmittelindustrie dem Publikum dargeboten wurde, trugen aufser obenstehender mit dem Bilde einer Biene gezierten Etikettierung weifse Papierschilder mit folgender Inschrift:

„Meltose ist ein in Verbindung mit Seimhonig hergestellter flüssiger Invertzucker."

„Meltose hat infolge dieser Zusammensetzung ein stark nach Honig schmeckendes Aroma."

„Meltose ist allen sogenannten Kunsthonigen, die nur mit einem künstlichen Honig-Aroma hergestellt sind, weit überlegen."

Tatsächlich enthielt das Produkt aufser Honig und 30% Rohrzucker gegen 20% Stärkesirup, wie aus folgenden analytischen Befunden hervorgeht:

Spezifisches Gewicht 1 + 2	1,1120
Polarisation der Lösung 1 + 2 im 200 mm-Rohr Schmidt & Haensch	
a) direkt	+ 57,0 Skalenteile
b) invertiert	+ 4,7 „
Asche	0,18%
Eiweifs	0,13%
Gesamtzucker (als Invert)	71,71%
Rohrzucker	27,32%
Alkoholfällung (Dextrin)	stark

Auf Grund der diesseitigen Beanstandung entfernte der Fabrikant die irreführenden weifsen Zettel und erklärte sich überdies bereit, in Zukunft den Stärkesirup fortzulassen. Da die Analyse des neuen Fabrikates ergab, dafs dieses in der Tat ein stärkesirupfreies Gemisch von Honig mit 25% Rohrzucker darstellte, so wurde im Hinblick auf den billigen Preis von 50 Pf. pro 1 Pfund die Beibehaltung der Etikette „Zuckerhonig Meltose" für dieses Erzeugnis nachgelassen.

Das Einschreiten gegen die stärkesiruphaltigen Honige ist also durchaus von Erfolg gewesen, und zwar gelang es nicht nur, die hiesigen, meist selbst getäuschten Zwischenhändler zur Entfernung oder Umetikettierung der Falsifikate zu veranlassen, sondern auf Grund der diesseitigen Gutachten, unterstützt durch diejenigen Dr. Juckenacks, wurden auch, und das ist von gröfster Bedeutung, die drei hauptsächlichsten Fabrikanten vom Berliner Landgericht verurteilt.

Die 4. Strafkammer des Berliner Landgerichts I entschied in ihrem Urteil vom 14. Januar 1904, welches am 14. Juni 1904 die Bestätigung des Reichsgerichts fand, dafs die Bezeichnung „Florida Blüten-Honig" mit der Schutzmarke in Form einer Biene und der klein gedruckten Deklaration „bestehend aus reinem Naturbienenhonig und ff. Invertraffinade" für ein stärkesiruphaltiges Produkt unzulässig sei und verurteilte den Fabrikanten wegen wissentlichen Vergehens gegen das Nahrungsmittelgesetz. Die sechste Strafkammer des gleichen Landgerichts verurteilte am 13. Februar 1904 den Erfinder der Marke B. H. W., dessen Revision am 26. Mai 1904 vom Kammergericht verworfen wurde; und über das Urteil der 5. Strafkammer gegen den Inhaber der „Neumärkischen Honigwerke" wurde bereits zu Anfang berichtet.

Mit diesen drei Urteilen hat die Bekämpfung der Honigfälschung einen guten Schritt vorwärts gemacht, wie besonders aus der einen Tatsache

hervorgeht, dafs der letztgenannte Fabrikant seinen monatlichen Umsatz auf 4000 bis 5000 Mk. bezifferte.

Ein fast noch gröfserer Erfolg wurde in Bezug auf stark rohrzuckerhaltige Honige erzielt.

U. A. 04. I/2322 fg. Künstlich gelb gefärbter Scheibenhonig. Auf Grund wiederholter Beschwerden aus Konsumentenkreisen, dafs die bei zwei Geschäftsleuten angekauften Scheibenhonige wegen ihrer auffallenden Farbe und ihres völligen Mangels an Aroma offenbar Kunstprodukte seien, entnahm die Wohlfahrtspolizei unter Zuziehung eines Chemikers vom Untersuchungsamte eine Anzahl der verdächtigen Proben.

Die Analyse führte zu nachstehenden Befunden:

		III/119	I/2322	I/2323	I/2331	I/2332
Polarisation der Lösung 1+2 200 mm-Rohr Schmidt & Haensch						
a) direkt .	Skalenteile	+ 71,0	+ 32,5	+ 31,3	+ 24,5	+ 18,1
b) invertiert .	„	— 19,7	— 14,2	— 17,2	— 22,7	— 20,2
Rohrzucker		47,38 %	24,50 %	25,33 %	24,65 %	20,00 %
Alkoholfällung		fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt

Die eingehendere Untersuchung der Probe 2322 ergab folgende Werte:

Spezifisches Gewicht 1 + 2	1,1188	Dextrose	32,61 %
Zucker direkt (als Invert)	54,08 %	Lävulose	21,31 %
Gesamtzucker (als Invert)	78,72 %	Rohrzucker	23,41 %

Aus allen Honigen wurde überdies ein intensiv gelber Farbstoff isoliert, der auf Wolle fixiert werden konnte und sich gegen Säuren wie ein Indikator verhielt.

Auf Grund dieser Feststellungen wurden sämtliche Proben als künstlich gelb gefärbte Gemische von Honig und Rohrzucker bezeichnet und als verfälscht beanstandet.

Die beiden Produzenten bestritten zwar den direkten Zuckerzusatz, gaben aber zu, dafs sie ihre Bienen mit Zucker gefüttert hätten; auch gestand der eine von beiden, dafs er dem Bienenfutter Teerfarbe beigemischt habe. Bei dem andern Fabrikanten wurde im Verlaufe einer gerichtlichen Durchsuchung eine Farblösung aufgefunden, welche sich als Naphtolgelb S und mit dem künstlichen Farbstoff des Honigs identisch erwies. Weiter wurde durch Einsicht in die Bücher festgestellt, dafs der „Bienenzüchter“, richtiger „Honigfabrikant“, in einem Jahre nicht weniger als 38 Zentner gemahlenen Zucker und 15 Zentner flüssige Raffinade bezogen und in Form von Honig zum Preise des echten Honigs (1,10 Mk. pro Pfund) wieder verkauft hatte.

Das Königliche Landgericht Bautzen liefs es dahingestellt, ob der hohe Rohrzuckergehalt und die Teerfarbe, wie hier angenommen wurde, durch direkten Zusatz, oder, wie der praktische Sachverständige behauptete, durch Fütterung in den Honig gelangt sei, entschied aber, dafs in jedem Falle ein verfälschtes Genufsmittel vorliege, da Honig nur das von den Bienen aus Blütennektar gesammelte Produkt sei.

Der eine Angeklagte wurde zu 100 Mk., der andere zu 500 Mk. Geldstrafe verurteilt und in beiden Fällen Veröffentlichung des Urteils angeordnet.

Nimmt man hierzu die Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes*) vom 14. Juni 1901, sowie das kürzlich ergangene Urteil des Landgerichts

*) Leipziger Bienenzeitung 1901, S. 124.

Aachen*) hinzu, so dürfte der durch Zuckerfütterung erzeugte Honig endgültig in die Reihe der Kunstprodukte verwiesen worden sein.

Unter den übrigen von Privaten eingelieferten Honigproben gaben noch folgende drei zu Ausstellungen Anlaſs:

U. A. 04. III/110. Spezialhonig, ein als hervorragendes Kräftigungsmittel für Kinder, Schwache und Kranke zum Preise von $3^1/_2$ Mk. für 10 Pfund angebotenes Erzeugnis der Swinemünder Konservenfabrik erwies sich als ein Kunstprodukt.

U. A. 04. III/290. Schleuderhonig. Das auf Grund einer Zeitungsannonce aus Schlesien bezogene Produkt stellte ein völlig ungenieſsbares Gemisch von Rohrzucker, Stärkesirup und Invertzucker dar, und

U. A. 04. III/351. Honig aus dem berühmten Tluste war, wie gewöhnlich, gänzlich verdorben, ein neuer Beweis für die Berechtigung der schon mehrfach im Amtsblatt veröffentlichten Warnung, Nahrungsmittel nicht von auswärtigen, besonders ausländischen Händlern zu beziehen.

Nicht journalisiert. Dr. Oetkers Fructin. Die bekannte Bielefelder Firma preist seit einiger Zeit mit umfänglicher Reklame eine neue Erfindung an, welche zu einer Schädigung des Honighandels geeignet erscheint. Nach Angabe der mit dem Bilde einer Biene (!) geschmückten Etikette soll man durch einmaliges Aufkochen des ca. 1 Pfund wiegenden Paketinhaltes mit $^1/_8$ l Wasser ca. 600 g Honig (mit verschwindend klein gedrucktem Anhängsel: Ersatz), wie er nicht schöner und billiger gedacht werden kann, erhalten. Auch wird dem Mittel nachgerühmt, daſs es groſsen Nährwert besitzt, leicht resorbiert wird und den Muskeln Kraft gibt. Die Analyse des Präparates, welches rein süſs und schwach säuerlich, aber nicht aromatisch schmeckt und neben Kristallen von Rohrzucker vereinzelte gelbe und braune Teilchen enthält, ergab folgende Befunde:

Wasser	0,26 %	Polarisation des Normalgewichts: 100 ccm. 200 mm-Rohr Schmidt & Haensch	
Mineralstoffe . . .	0,037 %		
Phosphorsäure . . .	0		
Freie Säure (als Weinsäure) . .	0,268 %	a) direkt	+ 99,20
Flüchtige Säure (als Ameisensäure) .	0,053 %	b) invertiert . . .	— 36,00
		Zucker direkt (als Invert)	0,494 %
Stickstoff	0,017 %	Rohrzucker	99,00 %

Es handelt sich also um ganz gewöhnlichen, schwach braun gefärbten und mit Spuren einer Säure vermischten Rohrzucker. Daſs daraus nichts Honigartiges erhalten werden kann, liegt auf der Hand.

Über die Methode der Honig-Untersuchung ist Neues nicht zu berichten, insbesondere sind in Bezug auf den Nachweis des Invertzuckers trotz zahlreicher Veröffentlichungen keine Fortschritte zu verzeichnen.

Bienenwachs. Die Analyse von sieben untersuchten Proben ergab folgende Befunde:

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Säurezahl	12,85	46,03	19,88	20,37	18,33	19,96	18,69
Esterzahl	46,08	45,20	70,02	70,22	74,88	74,76	74,06
Verseifungszahl . .	58,93	91,23	89,90	90,61	93,21	94,72	92,75
Verhältniszahl . . .	3,59	0,98	3,52	3,44	4,08	3,76	3,97

*) Rheinische Bienenzeitung 1904, Nr. 6.

Hiernach waren die ersten beiden Proben als grob verfälscht anzusehen, und zwar Nr. I als ein Gemisch von Bienenwachs mit ungefähr 35 bis 40% Paraffin oder Ceresin, Nr. II als ein solches von höchstens 50 bis 60% Wachs mit Paraffin und Harz (Kolophonium). Der in einigen Fällen geäufserte Verdacht eines Mehlzusatzes erwies sich als unbegründet.

Wie bei zahlreichen früheren Wachsuntersuchungen hat sich auch im Berichtsjahre wieder ergeben, dafs die Analyse technische Schwierigkeit nicht darbietet, und dafs insbesondere für die Verseifungszahl beim Erhitzen auf dem Drahtnetz durchaus zufriedenstellende Werte erlangt werden. Erscheinen sonach die in dieser Hinsicht gehegten Befürchtungen unbegründet oder zum mindesten übertrieben, so verdienen die neuerdings von Buchner*) mitgeteilten Analysen des indischen Gheddawachses um so gröfsere Beachtung, da Produkte derart abnormer Zusammensetzung leicht zu falschen Schlufsfolgerungen Veranlassung geben können.

L. Branntwein.

Die Beurteilung der Qualitätsbranntweine hatte auch im Berichtsjahre noch keine so durchgreifende Klärung erfahren, dafs von einer Überwachung dieser Erzeugnisse ein besonderer Erfolg zu erwarten gewesen wäre. Zwar hat neuerdings die 15. Kammer für Handelssachen am Landgericht I in Berlin entschieden**), dafs als Kognak ausschliefslich Weindestillat, als französischer Kognak nur französisches Weindestillat anzusehen sei, welches höchstens mit Wasser verdünnt werden darf, auch brachte ein Urteil der Strafkammer in Düsseldorf zum Ausdruck, dafs als echter französischer Kognak eine mit wesentlichen Mengen Sprit versetzte Ware nicht bezeichnet werden kann***). Aber demgegenüber halten die Vertreter der deutschen Industrie noch immer unentwegt an ihrem Beschlusse fest, dafs „Kognak ein mit Hilfe von Weindestillat hergestellter Trinkbranntwein" ist und machen bei der Beachtung, welche die Gerichte dieser Begriffsbestimmung vielfach schenken, jedes Einschreiten gegen Kunstprodukte völlig unmöglich. Die einzige einschränkende Bestimmung des genannten Beschlusses, dafs nämlich künstliche Essenzen nicht zur Herstellung von Kognak, Rum etc. benutzt werden dürfen, wird von den Erfindern der sogenannten „Destillation im Hause" einfach dadurch umgangen, dafs sie „natürliche Essenzen" zur Bereitung von Kognak, Rum etc. auf kaltem Wege empfehlen, und der Fabrikant der sogenannten Reichel'schen Essenzen beruft sich zum Zwecke der Reklame ausdrücklich auf die Beschlüsse der aus Industriellen und Chemikern gebildeten Kommission.

Bei dieser Sachlage mufs von der Zukunft erhofft werden, dafs die Produzenten sich auf ihre wahren Interessen besinnen und dem Kognak wieder seine frühere bevorzugte Stellung unter den Trinkbranntweinen einräumen. Die Nahrungsmittelkontrolle hat einstweilen keine Veranlassung, sich mit ihm zu befassen.

Von den insgesamt eingelieferten 14 Spirituosen wurden nur 2 einer vollständigen Analyse unterzogen, während sich die Untersuchung der übrigen auf die Bestimmung des Alkoholgehaltes beschränkte. Zwei Proben Nordhäuser mit 42,62 und 44,1 Vol.%, sowie ein alter Korn mit 41,4 Vol.%

*) Chem. Ztg. 1905, S. 79.
**) Deutsche Weinzeitung 1904, S. 343.
***) Der Drogen- und Farbwarenhändler 1904, Nr. 48.

Alkohol gaben zu einer Beanstandung keinen Anlafs, während ein Arrak auf Grund seines geringen Alkoholgehaltes von 34,8 Vol.% als minderwertig zu bezeichnen war. Vier auf sogenannte Branntweinschärfen zu untersuchende Liköre erwiesen sich als frei von diesen unzulässigen Bestandteilen.

U. A. 04. I/5197. Gesundheitsgrog und Punsch. Die beiden als alkoholfrei angepriesenen Getränke stellten künstlich gelb bezw. rot gefärbte, mit etwas Rumäther parfümierte Zuckerlösungen dar, deren Alkoholgehalt 0,96 bezw. 0,58 g in 100 ccm betrug. Im Hinblick auf den Umstand, dafs die sirupösen Flüssigkeiten zum menschlichen Genusse stark verdünnt werden müssen, und dafs der an sich geringe Alkoholgehalt dadurch eine erhebliche Verminderung erfährt, wurden die beiden Erzeugnisse als praktisch alkoholfrei bezeichnet und daher ohne Konzession zum Ausschank zugelassen. Hingegen können wir uns der von den schweizerischen Chemikern geäufserten Ansicht, dafs alle Produkte mit höchstens 0,5% Alkohol als alkoholfrei zu gelten haben, nicht anschliefsen; halten vielmehr dafür, dafs unverdünnt getrunkene Flüssigkeiten mit 1/2% Alkohol ebenso wie das oft nicht stärkere einfache Bier der Konzessionspflicht unterliegen.

Brennspiritus. Die vier untersuchten Proben besafsen den vom Bundesrate vorgeschriebenen Mindestgehalt von 80 Gew.% Alkohol.

M. Wasser.

Im Jahre 1904 gelangten 258 Wasserproben zur Untersuchung, und zwar 66 Leitungswässer, 151 Brunnenwässer, 13 Elbwässer, 9 Quellwässer, 3 Bachwässer, 3 Mineralwässer, 4 Abwässer, 5 Kesselspeisewässer, sowie endlich 4 Wässer, welche für Badezwecke Verwendung finden sollten.

1. Leitungswasser.

Aufser der Untersuchung der vierteljährlich den Sammelbrunnen 4 und 5 des Wasserwerkes an der Saloppe, sowie dem Hauptsammelbrunnen des Tolkewitzer Wasserwerkes entnommenen Proben wurden von letzterem wöchentlich Analysen ausgeführt, um eine von anderer Seite prophezeite Verschlechterung dieses Wassers sofort feststellen zu können. Aus der folgenden Zusammensetzung geht hervor, dafs das Dresdner Leitungswasser, trotz der noch nicht behobenen *Crenothrix*-Plage, auch im Berichtsjahre von durchaus guter Beschaffenheit war:

In 1 l Wasser sind enthalten mg	Wasser von der Saloppe		Wasser aus Tolkewitz	
	7. März 1904	2. September 1904	7. März 1904	2. September 1904
Trockenrückstand	150,00	189,40	200,80	249,80
Chlor (Cl)	11,57	14,20	15,13	17,17
Salpetersäure (N_2O_5)	8,52	6,58	7,75	14,07
Salpetrige Säure (N_2O_3)	0,00	0,00	0,00	0,00
Gebundene Kohlensäure (CO_2)	13,50	46,00	33,80	49,00
Schwefelsäure (SO_3)	24,44	30,80	34,30	36,20
Kieselsäure (SiO_2)	10,00	12,00	17,20	15,20
Kalk (CaO)	34,40	53,00	45,60	61,60
Magnesia (MgO)	7,68	9,42	12,48	15,22
Ammoniak (NH_3)	0,00	0,00	0,00	0,00
Sauerstoffverbrauch	1,41	1,87	0,91	1,89
Gesamthärte	4,52°	6,81°	5,81°	8,29°

Weit weniger günstige Ergebnisse lieferte die fortgesetzte Untersuchung der in den Vororten entnommenen Leitungswässer, über welche bereits im Vorjahre berichtet worden ist.

2. Brunnenwässer.

Von den 151 Brunnenwässern, welche zum gröfsten Teile aus kleineren Ortschaften entstammten, waren nicht weniger als 64 wegen grober Verunreinigung durch Jauchen- oder Abortgruben zu beanstanden; ein neuer Beweis für die bekannte Tatsache, dafs die Wasserversorgung auf dem Lande noch vielfach sehr im argen liegt.

Demgegenüber ergab die Untersuchung von 55 auf den hiesigen Friedhöfen entnommenen Brunnenwässern, welche hauptsächlich zum Begiefsen der Anpflanzungen auf den Gräbern bestimmt sind, bisweilen aber auch von den Friedhofsbesuchern getrunken werden, dafs diese gröfstenteils einwandfreie Beschaffenheit aufwiesen. Dieser Befund, welcher den Hygienikern kaum überraschend sein dürfte, bestätigt aufs neue die verhältnismäfsig schnelle Mineralisierung der Leichen und die geringe Verunreinigung der unteren Bodenschichten.

U. A. 04. II/33. Mineralwasser? Auffallend erschien die Zusammensetzung eines Wassers, welches bei Bohrversuchen in einer Nachbargemeinde aus gröfseren Tiefen zutage gefördert wurde. Das Wasser besafs einen bitteren Geschmack, eine schwach saure Reaktion und liefs beim Erwärmen reichliche Mengen von Kohlensäure entweichen. Die quantitative Analyse ergab folgende Werte:

In 1 l Wasser sind enthalten:

Trockenrückstand	808,00 mg	Ammoniak	0 mg
Glühverlust	110,00 „	Eisenoxyd und Tonerde	9,60 „
Chlor	22,67 „	Kalk (CaO)	156,00 „
Salpetrige Säure	0	Magnesia (MgO)	106,84 „
Salpetersäure	0	Gesamthärte	30,55 °
Schwefelsäure	38,82 „	Temporäre Härte	28,60 °
Kieselsäure	22,20 „	Sauerstoffverbrauch	1,12 mg

Es handelte sich also um ein an Karbonaten der alkalischen Erden und der Alkalien reiches Wasser, welches seinen säuerlich-bitteren Geschmack dem verhältnismäfsig hohen Gehalte an freier Kohlensäure und Magnesiumverbindungen verdankte und gewissermafsen ein schwaches Bitterwasser darstellte. Selbstredend konnte von einer therapeutischen Verwertung dieses Produktes, welches lediglich wissenschaftliches Interesse darbot, keine Rede sein, und es mufste daher verschiedenen Notizen in der Tagespresse, welche zur Mobilmachung des Privatkapitals das Wasser mit dem Wildunger in Parallele stellten, entgegengetreten werden.

3. Quellwässer.

Einige zur Speisung der Wasserleitung eines kleinen Städtchens bestimmte Quellwässer zeigten die unangenehme Eigenschaft, den Zementputz des Sammelbassins stark anzugreifen. Wie zu erwarten, ergab die Untersuchung, dafs es sich hier um ein aufserordentlich reines Wasser mit sehr

geringem Gehalte an gelösten Salzen, dafür aber viel freier Kohlensäure, von nachstehender Zusammensetzung, handelte. In 1 l waren enthalten:

Trockenrückstand . . .	46,00 mg	Freie Kohlensäure (CO_2) .	134,00 mg
Glühverlust	9,50 „	Eisen	0,00 „
Chlor	7,85 „	Mangan	0,00 „
Salpetersäure	0,00 „	Kalk (Ca O)	14,00 „
Salpetrige Säure . . .	0,00 „	Magnesia (Mg O) . . .	3,20 „
Schwefelsäure (SO_3) . .	1,04 „	Sauerstoffverbrauch . .	1,60 „

Es wurde empfohlen, den Zementputz durch einen Siderosthen-Anstrich, der sich für derartige Fälle bewährt hat, zu schützen. Bedenklicher erschien die Tatsache, dafs das an der Quelle kristallklare Wasser nach dem Passieren der ca. 2 km langen Leitung aus asphaltierten Eisenröhren ein überaus unappetitliches Aussehen angenommen hatte und aus den Hydranten und Hausanschlüssen in Form einer völlig trüben, braunroten Flüssigkeit hervortrat. Durch mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes, dessen mineralischer Anteil aus reinem Eisenoxyd bestand, wurde die Anwesenheit üppiger Wucherungen von *Gallionella* festgestellt und damit eine neue Stütze für die von Schorler vertretene Ansicht geliefert, dafs das Rosten des Eisens unter Wasser in den meisten Fällen kein rein chemischer Prozefs ist, sondern durch die Lebensäufserung von *Gallionella* hervorgerufen wird. Das Vorkommnis mahnt aufs neue zur Vorsicht bei der Einrichtung zentraler Wasserversorgungen und beweist die Notwendigkeit einer sorgfältigen chemischen Analyse, welche sich nicht nur auf die üblichen Bestimmungen, sondern vor allem auf die Feststellung des Gehaltes an Eisen, Mangan und freier Kohlensäure erstrecken mufs.

4. Elbwasser.

Die zum Studium der Selbstreinigung von Flufsläufen ausgeführte Untersuchung von 13, oberhalb und unterhalb Dresdens geschöpften Elbwasserproben ergab folgende Befunde:

Ort der Probenahme	Tag der Probenahme	Stunde der Probenahme	Trockenrückstand mg	Glühverlust mg	Chlor mg	Schwefelsäure (SO_3) mg	Salpetrige Säure	Salpetersäure, Ammoniak	Kalk (Ca O) mg	Magnesia (Mg O) mg	Sauerstoffverbrauch mg
Herrnskretschen	26. Juli	6^h Vorm.	207,6	43,0	15,96	31,40	fehlt	fehlen	54,6	11,81	23,55
„	„	12^h Mittags	215,0	55,0	15,96	31,14	„	„	57,6	11,23	23,55
„	„	6^{30} Nachm.	213,0	53,0	15,04	30,32	„	„	54,0	10,58	17,85
„	„	8^h „	209,2	36,4	17,70	34,60	„	„	51,8	11,20	17,20
Saloppe	27. Juli	6 u 8^h Vorm.	219,4	44,2	17,70	33,70	Spur	fehlen	54,2	10,70	22,35
„	„	10 u. 12^h „	211,0	62,4	15,96	28,88	fehlt	„	57,4	10,88	18,90
„	„	2 u. 4^h Nachm.	202,4	35,0	15,96	29,70	vorhanden	„	54,4	10,94	18,60
„	„	6 u. 8^h „	211,0	38,8	16,82	24,67	fehlt	„	58,8	10,90	20,40
Gohlis	28. Juli	6 u. 8^h Vorm.	213,0	41,7	17,70	40,60	vorhanden	fehlen	60,7	9,20	18,50
„	„	10 u. 12^h „	228,0	52,8	20,35	34,50	„	„	57,4	11,08	21,30
„	„	2 u. 4^h Nachm.	219,7	39,3	20,35	32,58	„	„	53,0	12,20	18,66
„	„	6 u. 8^h „	227,8	43,2	21,24	36,60	Spur	„	57,8	11,40	19,73
Rathen	6. August	6 u. 8^h Nachm.	216,2	69,2	17,70	29,60	vorhanden	fehlen	54,0	11,60	9,80

Die Ergebnisse besitzen besonders deshalb ein gewisses Interesse, weil sie zur Zeit des ungewöhnlichen Tiefstandes der Elbe gewonnen worden sind.

U. A. 04. III/151. Bachwasser. Das Wasser eines Dorfbaches, in welchem zahlreiche Forellen krepiert waren, erschien stark getrübt und hatte einen reichlichen Bodensatz abgeschieden.

Für die chemische Zusammensetzung wurden folgende Werte ermittelt:

Suspendierte Stoffe . . .	791,0 mg	Chlor	15,7 mg
darin Fett	596,5 „	Salpetrige Säure . . .	Spur
Sauerstoffverbrauch . .	10,7 „	Ammoniak	„

Es konnte nicht Wunder nehmen, dafs die gegen Wasserverunreinigung besonders empfindlichen Forellen durch ein derartiges Wasser geschädigt worden waren.

5. Abwässer.

Zwei von privater Seite eingelieferte Fabrikationsabwässer besafsen folgende Zusammensetzung:

In 1 l waren enthalten:

	Probe I	Probe II
Gelöste Stoffe (Trockenrückstand) .	239,5 Gramm	104,6 Gramm
davon organisch (Glühverlust) . .	48,3 „	13,4 „
unorganisch (Glührückstand) . .	191,2 „	91,2 „
Glycerin	42,0 „	vorhanden
Fettsäuren	3,1 „	„
Kochsalz	146,6 „	76,2 Gramm
Natriumsulfat	35,4 „	3,9 „
Alkalität	128 ccm N.-Säure	172 ccm N.-Säure
entsprechend Ätznatron	5,1 Gramm	6,9 Gramm
Ammoniak	0,2 „	0,0 „

Die Proben stellten also ziemlich konzentrierte Auflösungen von Kochsalz, schwefelsaurem Natrium und Glycerin, sowie geringeren Mengen Ätznatron, Natriumkarbonat und Fettsäuren dar.

Die Untersuchung eines dritten Abwassers führte zu nachstehenden Befunden:

In 1 l sind enthalten:

Gelöste Stoffe . .	118,0 Gramm	Zinkoxyd (ZnO) . .	45,9 Gramm
Glühverlust . . .	42,0 „	Schwefelsäure (SO_3) .	45,2 „
Glührückstand . .	76,0 „	Acidität (ccm N.-Länge)	916

Hier handelte es sich also um eine ca. 10 prozentige Auflösung von Zinkvitriol in Wasser.

6. Badewässer.

Zwei heilkräftige Wässer aus dem auch von Dresdnern vielbesuchten Bad Oppelsdorf enthielten in 1 l:

	Probe I	Probe II
Gelöste Stoffe	349,3 mg	156,3 mg
Glühverlust	36,0 „	17,1 „
Chlor	14,8 „	17,4 „
Salpetersäure	0,0 „	0,0 „
Schwefelsäure	129,2 „	45,6 „

	Probe I	Probe II
Kieselsäure	29,9 mg	32,1 mg
Freie Kohlensäure . . .	6,5 „	60,2 „
Gesamt-Kohlensäure . . .	71,2 „	90,4 „
Eisenoxydul (FeO) . . .	32,7 „	15,3 „
Tonerde (Al_2O_3)	0,5 „	3,5 „
Manganoxydul (MnO) . .	1,5 „	1,0 „
Kalziumoxyd (CaO) . . .	52,9 „	16,0 „
Magnesiumoxyd (MgO) . .	20,7 „	9,2 „
Natriumoxyd (Na_2O) . . .	13,9 „	2,6 „
Stickstoff (N)	3,4 „	2,2 „
entsprechend Proteïn . .	21,02 „	13,7 „
Schwefelwasserstoff . . .	0,0 „	0,0 „
Schwefel in anderer Form .	6,3 „	3,0 „

Danach erschienen beide Wasserproben als sulfatische Eisenwässer und als Schwefelwässer hinreichend charakterisiert.

N. Bier.

Bei den anerkannt guten Bierverhältnissen in Dresden wurde von einer fortlaufenden Kontrolle abgesehen und nur die Überwachung des den städtischen Anstalten gelieferten einfachen Bieres fortgesetzt. Die 14 untersuchten Proben besafsen sämtlich normale Beschaffenheit und entsprachen auch hinsichtlich ihres 6% betragenden Stammwürzegehaltes den Lieferungsbedingungen, so dafs kein Grund zu einer Beanstandung vorlag.

Aus besonderer Veranlassung kamen nachstehende Proben zur Einlieferung:

U. A. 04. I/1455 u. 1456. Nachgemachtes Löwenbräu? Ein Flaschenbierhändler war in den Verdacht geraten, in mit der Bezeichnung „Löwenbräu“ versehenen Flaschen andere Biersorten zu verkaufen. Er gab dies auch zu, behauptete aber, er habe nur die noch vorhandenen Etiketten verwenden wollen, im übrigen aber dem Löwenbräu völlig gleichwertige echte Münchner Biere, wie „Bürger-, Spaten- und Augustinerbräu“ unter der falschen Etikette abgegeben. Zur Entscheidung der Angelegenheit wurden die beiden eingelieferten Proben der chemischen Untersuchung unterworfen, und die erlangten Werte mit der Zusammensetzung der in Frage kommenden Biere nach Analysen aus dem Jahre 1903 verglichen:

Ausgeführte Bestimmungen	Probe I	Probe II	Löwenbräu	Spatenbräu	Augustinerbräu	Bürgerbräu	Dresdner Biere nach Münchner Art
	%	%	%	%	%	%	%
Spezifisches Gewicht 15° C. .	1,0197	1,0227	1,0197	1,0206	1,0190	1,0219	1,0124—1,0253
Alkohol	3,23	3,38	3,48	3,52	4,19	3,48	3,33— 4,57
Extrakt	6,68	7,39	6,62	6,94	7,01	7,60	5,01— 7,95
Stammwürze	12,91	13,87	13,32	13,70	15,00	14,26	11,48—14,95
Vergärungsgrad	18,14	46,73	50,30	49,37	53,26	46,70	46,86—59,57
Stickstoffsubstanz	0,47	0,45	0,46	0,49	0,49	0,45	0,39— 0,48
Mineralstoffe	0,20	0,21	0,19	0,28	0,21	0,20	0,20— 0,27
Milchsäure	0,11	0,12	0,10	0,12	0,12	0,12	0,10— 0,14
Maltose	2,00	2,24	2,04	2,51	1,89	2,48	1,10— 2,98

Hieraus ergibt sich ohne weiteres, daſs auf Grund der Analyse nicht entschieden werden konnte, ob echtes Münchner Bier oder in Dresden gebrautes „Bier nach Münchner Art" vorlag. Es wurde daher von einem Einschreiten auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes abgesehen, da nur in letzterem Falle ein nachgemachtes Genuſsmittel vorgelegen haben würde, die echten Münchner Biere aber keine Nachahmung des Löwenbräu darstellen. Auch eine Anklage wegen Betrugs erschien ausgeschlossen, weil es an der Vermögensschädigung der Käufer fehlte, und es blieb demnach nur das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Musterschutzgesetz übrig. Da der hierzu erforderliche Strafantrag nicht vorlag, wurde das Verfahren eingestellt.

U. A. 04. I/4181. Ludwigs Reformbier, ziemlich alkoholfrei. Einem Speisewirt, der nur Genehmigung für nichtgeistige Getränke besaſs, war ein Produkt obenstehender Bezeichnung von einem Reisenden mit der Zusicherung verkauft worden, das Reformbier dürfe er ruhig verschänken, da Getränke mit weniger als 40 % Alkohol nicht zu den geistigen gerechnet würden. Die Untersuchung ergab bei 1,0091 spezifischem Gewicht einen Alkoholgehalt von 1,95 %. Das Bier unterlag demnach der Konzessionspflicht.

U. A. 04. I/5984. Methon. Dieses schon mehrfach untersuchte Erzeugnis war auf Grund seines Geschmackes und seines minimalen Gehaltes an Asche (0,03 %) und an Eiweiſs (0,01 %) als eine künstlich gelb gefärbte Limonade anzusprechen. Da es jedoch nunmehr als „alkoholfreies Bierersatzgetränk" bezeichnet wurde, lieſs sich gegen seinen Verkauf kein Einwand erheben.

U. A 04. I/6851. Ohnegor, ein neues alkoholfreies Getränk folgender Zusammensetzung:

Spezifisches Gewicht .	1,0312	Mineralstoffe . . .	0,15 %
Alkohol	0,00	Phosphorsäure . . .	0,04 %
Extrakt	7,98 %	Zucker (als Invert) .	5,32 %
Stickstoffsubstanz . .	0,17 %	Teerfarben	fehlen

Also ein Gemisch von etwas Malzauszug mit viel wässriger Zuckerlösung, das, abgesehen von der Alkoholfreiheit, den reklamehaften Anpreisungen wenig entsprach.

U. A. 04. I/3411. Methbier. Das unter vorstehender Bezeichnung von einem hiesigen Gastwirt feilgehaltene Getränk wurde in den Prospekten einer Leipziger Brauerei als „reelles Brauprodukt" angepriesen mit der gleichzeitigen Behauptung, daſs es „reell gebraut sei" und genau wie jedes andere Bier verschänkt werde. Die Analyse ergab:

Spezifisches Gewicht .	1,0235	Mineralstoffe . . .	0,06 %
Alkohol	fehlt	Phosphorsäure . . .	fehlt
Extrakt	5,81 %	Saponin .	nicht nachweisbar
Stickstoffsubstanz . .	0,02 %	Teerfarben . . .	vorhanden

Aus diesen Befunden geht hervor, daſs das untersuchte Methbier oder Methbräu keine Spur von Hopfen und Malz enthielt, sondern lediglich eine gelb gefärbte, mit Kumarin parfümierte Zuckerlösung darstellte. Es wurde daher als „nachgemacht" beanstandet und der Vertreter der Leipziger Brauerei vom Königlichen Schöffengericht zu 50 Mk. Geldstrafe verurteilt.

U. A. 04. III/414. Verdorbenes Bier. Ein von privater Seite als sauer schmeckend zurückgewiesenes Flaschenbier wurde von dem Ver-

käufer, welcher den absichtlichen Zusatz einer fremden Säure vermutete, zur Untersuchung eingeliefert. Die letztere ergab bei einem Gesamtsäuregehalt (als Milchsäure berechnet) von 0,40 % und einem Essigsäuregehalt von 0,14 % die Abwesenheit sämtlicher Mineralsäuren und fremder organischer Säuren, und es mufste daher angenommen werden, dafs das Bier durch Milchsäuregärung verdorben war.

O. Wein.

In Ausübung der gesetzlich vorgeschriebenen Kellerkontrolle sind während des letzten Jahres 30 Weinhandlungen besichtigt worden, ohne dafs irgend welche Ausstände zu machen gewesen wären. Die Kellerbehandlung beschränkte sich ganz allgemein auf die zulässige Schönung und das Abfüllen auf Flaschen; ja in zahlreichen Geschäften wurden überhaupt nur fertige Flaschenweine geführt, welche im Hinblick auf die am Ursprungsorte geübte scharfe Überwachung entweder unverfälscht oder zum mindesten analysenfest waren.

Die zur Untersuchung eingelieferten 57 Proben, nämlich 19 Weifsweine, 8 Rotweine, 6 Süfsweine, 1 Schaumwein, 4 Moste, 3 Rotweinpunschessenzen und 16 Wermutweine, entstammten demnach, bis auf 13 von der Wohlfahrtspolizei entnommene Wermutweine, ausschliefslich Privatpersonen, welche sich über die Beschaffenheit ihrer Ware zu unterrichten wünschten. Mehrfach liefsen Diabetiker die von ihnen bezogenen Weine auf Zucker untersuchen, und zwar zweimal mit dem Ergebnis, dafs völlig vergorene, praktisch zuckerfreie Rotweine mit 0,11 und 0,08 % Zucker vorlagen, während die Untersuchung des dritten Diabetikerweines folgendes merkwürdige Resultat ergab.

U. A. 04. III/391. Weifswein. Der dunkelgelbe, stark süfs schmeckende Wein enthielt in 100 ccm:

Alkohol	8,76 g	Mineralstoffe	0,46 g
Extrakt	10,34 „	Phosphorsäure . . .	0,09 „
Invertzucker . . .	3,68 „	Glycerin	2,00 „

Es lag also ein Gemisch von Zucker, Glycerin, Wasser und Spiritus, kurzum ein völliges Kunstprodukt vor.

Die zahlreichen Proben, welche nur auf Extrakt und Asche zu untersuchen waren, entsprachen in dieser Hinsicht sämtlich den gesetzlichen Bestimmungen. Von den übrigen Untersuchungen, welche auf Grund besonderen Verdachts beantragt wurden, seien den folgenden einige Worte gewidmet:

Ungarwein. Trotz der alljährlich wiederholten Warnungen lassen die geschäftsunkundigen Inhaber kleiner Kramläden, Grünwarenhandlungen etc. sich noch immer von redegewandten auswärtigen Reisenden Weinvorräte aufschwatzen, welche sie in ihrem ganzen Leben nicht verkaufen können. Erst wenn die unerwartet grofsen Sendungen eintreffen und mehrere hundert Mark bezahlt werden sollen, gehen ihnen die Augen auf, und das Untersuchungsamt soll helfen. Das ist aber fast niemals möglich, da die Weine fast stets von Chemikern untersucht worden sind und mit dem Attest der Analysenfestigkeit entlassen werden. So ergab auch die Untersuchung dreier eingelieferter Ungarweine folgende Befunde:

	Meneser Ausbruch	Ober-Ungar	Medizinal-Ungarwein
Mineralstoffe	0,417 g	0,375 g	0,386 g
Phosphorsäure . . .	0,047 „	0,060 „	0,099 „

Es war daraus in Verbindung mit den übrigen Eigenschaften zu schliefsen, dafs konzentrierte Süfsweine vorlagen, und dafs eine Beanstandung, ebenso wie die eines aus gleichem Grunde eingelieferten „Palästina-Weines“ völlig aussichtslos erschien.

U. A. 04. III/113. Spanische Weine. Die Analyse zweier spanischer Weine hatte folgendes Ergebnis:

	Rotwein	Süfswein
Spezifisches Gewicht bei 15° C. .	1,0032	0,9836
Alkohol	9,940 g	10,060 g
Extrakt	5,010 „	10,950 „
Mineralstoffe	0,270 „	0,118 „
Gesamtsäure (als Weinsäure) . .	0,550 „	0,195 „
Flüchtige Säuren (als Essigsäure)	0,109 „	—
Nichtflüchtige Säure (Weinsäure)	0,410 „	—
Zucker (als Invertzucker) . . .	0,810 „	9,320 „
Rohrzucker	0	0
Glycerin	0,522 „	0,160 „
Schwefelsäure	0,041 „	—
Phosphorsäure	0,020 „	0,023 „
Alkohol : Glycerin	100 : 5,25	100 : 1,59

Demnach war der Rotwein zwar stark gespritet, aber im Hinblick auf seine Herkunft nicht zu beanstanden, während der sogenannte Süfswein ein völliges, aus Spiritus, Zucker und Wasser zusammengemanschtes Kunstprodukt darstellte.

U. A. 04. III/159. Gesundheitsschädliche Weine. Drei als Mefsweine bezeichnete Erzeugnisse, angeblich hochfeinen Ursprungs, sollten bereits in kleinen Mengen Kopfschmerzen, Schwindel und sonstige gesundheitliche Störungen verursacht haben und waren dadurch in den Verdacht einer übermäfsigen Schwefelung oder Spritung geraten. Sie hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III
Spezifisches Gewicht . .	0,9968	0,9965	0,9975
Alkohol	7,13 g	7,31 g	7,07 g
Extrakt.	2,17 „	2,18 „	2,35 „
Mineralstoffe	0,268 „	0,274 „	0,265 „
Gesamt-schweflige Säure	0,0134 „	0,0120 „	0,0139 „
Freie schweflige Säure .	0,0007 „	0,0004 „	0,0006 „

Hatte die Analyse hier eine völlig normale Beschaffenheit ergeben und den erhobenen Verdacht widerlegt, so konnte sie ihn dafür in zwei anderen Fällen um so eklatanter bestätigen. Denn dafs deutsche Weifsweine, deren Alkoholgehalt von 16,58 und 17,27 g, entsprechend 20,1 und 21,8 Vol.%, demjenigen des Schnapses völlig gleichkam, in unerhörter Weise gespritet waren, bedarf keines Beweises.

Braunwerden. Die bekannte Erscheinung, dafs in der Flasche völlig klare, hellfarbige Weifsweine beim Aufbewahren im Glase oder angegossener Flasche eine dunkelbraune Farbe annehmen, hat auch im Berichtsjahre mehrfach Beschwerden hervorgerufen. Von seiten des Unter-

suchungsamtes wurde darauf hingewiesen, daſs hier keine Verfälschung oder Verdorbenheit, sondern ein in gewissen Jahren schwer zu vermeidender Schönheitsfehler vorliegt, gegen den man sich am besten durch Austrinken der ganzen Flasche auf einmal schützen kann.

Alkoholfreie Weine. Vier als alkoholfreie Weine bezeichnete Trauben- bezw. Johannisbeermoste enthielten 0,05—0,10 g Alkohol in 100 ccm und konnten demnach als praktisch alkoholfrei anerkannt werden.

Punschextrakte. Drei zur Prüfung auf Teerfarbstoffe und Stärkesirup eingelieferte Rotweinpunschextrakte erwiesen sich als frei von diesen verbotenen Bestandteilen und entsprachen sonach den gesetzlichen Vorschriften. Daſs sie als „weinhaltige Getränke" nicht mit den genannten Stoffen versetzt sein dürfen, sollte bei der klaren Wortfassung des Weingesetzes eigentlich selbstverständlich erscheinen, sei aber im Hinblick auf den seltsamen Beschluſs der Fabrikanten und Händler doch noch ausdrücklich hervorgehoben.

Wermutwein. Den Anstoſs zu der Untersuchung dieser Produkte gab die auſserhalb Dresdens erfolgte Beanstandung eines hiesigen Fabrikates, welches unter der Bezeichnung „Deutscher Medizinal-Wermutwein" in den Verkehr gebracht wurde. Die Analyse führte zu nachstehenden Befunden:

Spezifisches Gewicht .	1,0347	Gesamtsäure (Weinsäure)	0,383 g
Alkohol	12,430 g	Glycerin	0,542 „
Mineralstoffe	0,091 „	Alkohol : Glycerin .	100 : 4,4
Phosphorsäure . . .	0,006 „	Teerfarben . . .	vorhanden

Es war demnach kein Zweifel, daſs ein mit Teerfarben gefärbtes Kunstprodukt vorlag, welches auf den Namen „Wein" keinen Anspruch zu erheben hatte. Die angestellten Erörterungen führten zu dem Ergebnis, daſs das Erzeugnis nach folgendem Rezept bereitet worden war:

775 l	Apfelwein	10 l	Farbstofflösung
250 l	Samos-Ausbruch	85 l	Kräuterextrakt
678 l	Zuckerwasser	227 l	Weingeist

Das Produkt wurde auf Grund folgender Erwägungen als „nachgemacht" bezeichnet und überdies nach § 7 des Weingesetzes beanstandet:

Der Wermutwein ist ein seit Jahrhunderten bekanntes Genuſsmittel, dessen normale Beschaffenheit und Herstellung sich aus der eingehenden Abhandlung von M. Petrowitsch über den Syrmischen Wermutwein dahin ergibt, daſs frische Trauben nach Zusatz von Wermutkraut und einigen anderen Ingredienzien (u. a. Senfmehl) mit gutem Rotwein übergossen werden. Auch in Ungarn und Italien waren ganz ähnliche Verfahren in Gebrauch, und man wird also unter Wermutwein ein Produkt verstehen, welches im wesentlichen einen mit aromatischen Extrakten, ev. auch mit Zucker und Alkohol vermischten Naturwein darstellt. Auf der Grundlage dieser Definition sind auch die übrigen untersuchten fünfzehn Proben beurteilt und die drei am gröbsten vermanschten Kunstprodukte beanstandet worden. Die Fabrikanten haben infolgedessen die Bezeichnung „Wein" aufgegeben und bezeichnen ihre Erzeugnisse nunmehr, wenigstens im hiesigen Verkehr als „Wermutlikör" oder schlechthin als „Wermut".

Der Fabrikant der ersterwähnten Probe wurde vom Königlichen Schöffengericht auf Grund von § 7 des Weingesetzes zu 150 Mk. Geldstrafe verurteilt, die vom Wohlfahrtspolizeiamte verfügte Beschlagnahmung von

ca. 7000 l Wermut aber aufgehoben. In welcher Weise dieses, in Deutschland natürlich unverkäufliche Produkt, verwendet worden ist, entzieht sich meiner Kenntnis.

P. Kakao und Schokolade, Kaffee, Tee.

Im Hinblick auf die von den Schokoladenfabrikanten vertretenen mustergültigen Grundsätze, welchen auch ein Eingang in andere Zweige der Nahrungsmittelindustrie zu wünschen wäre, konnte das Untersuchungsamt von einer allgemeinen Überwachung des Handels absehen und sich auf die den städtischen Anstalten gelieferten Erzeugnisse beschränken. Die elf untersuchten Kakaoproben waren sämtlich rein und unverfälscht, hingegen fanden sich unter den vier Schokoladen zwei mehlhaltige, von denen eine wegen fehlender Deklaration beanstandet werden mufste.

Die beiden letzteren hatten folgende Zusammensetzung:

	Probe I	Probe II
Zucker	52,80%	51,40%
Fett	18,90%	16,80%
Jodzahl desselben	38,20	—
Refraktion bei 40° C.	—	47,50
Mehl, schätzungsweise	15,00%	15,00%
Schalen, nach Filsinger	0,79%	1,03%
Schalen, auf fettfreie Kakaomasse .	5,97%	0,12%
Mikroskopie	Kartoffelstärke	Weizenmehl

Der von einer Firma auf der Rechnung angebrachte Vermerk „m. M.“, welcher „mit Mehl“ bedeuten sollte, konnte als zu einer Aufklärung des Publikums geeignet nicht angesehen werden.

Die von den Fabrikanten beschlossene Festsetzung einer oberen Grenze für den Zuckergehalt wird für die Zukunft eine Bekämpfung zahlreicher minderwertiger Erzeugnisse ermöglichen, hingegen ist in der Frage der Aufschliefsung ein bedenklicher Rückschritt zu verzeichnen.

Nachdem das Chemnitzer Untersuchungsamt Kakao hiesiger Fabriken wegen eines 3% übersteigenden Gehaltes an Pottasche beanstandet hatte, sah sich auch das diesseitige Amt, welches aus taktischen Gründen bislang von einem Vorgehen gegen übermäfsig alkalisierte Produkte abgeraten hatte, zur Erstattung eines Gutachtens gezwungen. In Übereinstimmung mit den Vereinbarungen und unter Berücksichtigung der Angaben von Welmans*), dafs Zusätze von 2% Kaliumkarbonat für die Technik völlig ausreichend seien, konnte das Gutachten nur lauten, dafs mit mehr als 2% Pottasche aufgeschlossene Kakaos als verfälscht zu gelten haben, weil sie übermäfsig beschwert sind und nach Ansicht der Ärzte zu gesundheitlichen Bedenken Anlafs geben. Leider hat diese Auffassung nicht die Billigung des Gerichtes gefunden, weil Filsinger auf Grund einer Zollvorschrift über die Rückvergütung bei Ausfuhr von Kakaopräparaten 3% Kaliumkarbonat als zulässig bezeichnete, und das Untersuchungsamt wird daher wohl oder übel seine Anforderungen herabsetzen müssen.

Die acht eingelieferten Teeproben waren auf Grund der Nestlerschen Sublimationsprobe und der mikroskopischen Untersuchung als frei von fremden und extrahierten Blättern zu bezeichnen.

*) Zeitschr. f. öff. Chem. 1903, S. 211.

Kaffee und Kaffeesurrogate. Von den zur Untersuchung gelangten sechs Kaffeeproben mufsten zwei beanstandet werden, weil sie, offenbar infolge einer auf dem Transport erlittenen Havarie, einen aufserordentlich üblen, dumpfigen Geschmack angenommen hatten.

Die neun Ersatzmittel für Kaffee, von denen vier als „Früchtenkaffee" bezeichnete aus gebrannter Gerste und Cichorie, drei aus Rübenmehl und zwei aus Feigen bestanden, waren von normaler Beschaffenheit.

Q. Gebrauchsgegenstände.

Von den zehn Objekten, welche auf Grund des Gesetzes vom 25. Juli 1887, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, zu begutachten waren, entsprachen sechs, nämlich drei Streukapseln, zwei Mischapparate für Sodawasser und ein Lötzinn den bestehenden Vorschriften, während zwei Blechtöpfe und zwei Kapseln für Pfefferstreuer zu beanstanden waren. Die beiden eingelieferten Blechtöpfe, welche auch auswärts beanstandet wurden, enthielten an der Innenseite eine Lötung mit 14,24 resp. 49,35 % Bleigehalt, trotzdem das von dem Fabrikanten angeblich benutzte und dem Untersuchungsamte eingelieferte Lötzinn nur einen Bleigehalt von 6 % aufwies. Die Ursache dieser Erscheinung lag natürlich darin, dafs die Arbeiter ohne Wissen des Meisters zur Erleichterung der Arbeit einen Bleizusatz vorgenommen hatten. Der Fabrikant wurde wegen Fahrlässigkeit zu einer Geldstrafe von 50 Mk. verurteilt.

Von fünf einem hiesigen Geschäfte entnommenen Streukapseln bestanden zwei aus verzinntem Eisenblech und waren daher ebenso wie eine aus technisch reinem Zinn mit 0,15 % Blei hergestellte völlig einwandfrei. Hingegen mufsten die beiden anderen, welche 87,00 und 90,78 % Blei enthielten, beanstandet werden. Die Tatsache, dafs auch diese Übertretung nur durch die Untersuchung auswärtiger Chemiker zur Kenntnis der Behörde kam, lehrt die hohe Bedeutung der Kontrolle in den kleineren Ortschaften, wohin die hiesigen Fabrikanten seit Errichtung des städtischen Untersuchungsamtes ihre unvorschriftsmäfsigen Erzeugnisse abschieben.

Farben. Ein zum Färben von Nahrungsmitteln bestimmter eosinartiger Teerfarbstoff erwies sich als frei von den verbotenen gesundheitsschädlichen Stoffen. Ebenso gaben sechs Tapetenproben keinen Anlafs zur Beanstandung. Zwei farbige Kreidestifte, welche ein Geschäftsinhaber auf Grund vielfacher von anderen Sachverständigen ausgesprochener Bemängelungen einlieferte, enthielten Spuren von Arsen, jedoch war die Menge so minimal, sicher weniger als 1/100 mg in 10 g Farbmasse, dafs von einer Gesundheitsschädlichkeit nicht wohl die Rede sein konnte und ein Vorgehen auf Grund der bestehenden Gesetze aussichtslos erschien.

Kosmetica. Ein von privater Seite eingeliefertes Haarfärbemittel enthielt neben suspendiertem Schwefel 0,73 % essigsaures Blei und war daher trotz seiner angeblich vorzüglichen Wirkung auf Grund des Farbengesetzes zu beanstanden. Leider gelang es nicht, den Fabrikanten zu ermitteln.

Zwei andere Haarfärbemittel, Nufsextrakt- und Kronennufsextrakt-Haarfarbe, sollten schwere Hautentzündung mit Eiterbildung um Mund und Lippen verursacht haben und wurden daher in erster Linie auf Paraphenylendiamin, auf welches diese Symptome hinwiesen, geprüft. Bei dem Ausbleiben der charakteristischen Reaktionen: Rotfärbung mit

Eisenchlorid, Violettfärbung mit Schwefelwasserstoff und Eisenchlorid in saurer Lösung mufste auf die Abwesenheit dieser gefährlichen Substanz geschlossen werden. Im Hinblick auf die geringe Menge der verfügbaren Extrakte gelang es, nur die Abwesenheit der im Farbengesetz verbotenen Stoffe, nicht aber die Natur der wirksamen organischen Verbindung festzustellen, es wird aber beabsichtigt, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

G e w e b e. Da von städtischen Beamten die ihnen gelieferten Uniformtuche gegenüber dem früheren Anstellmuster als minderwertig bezeichnet wurden, übersandte das Steueramt zwei Proben zum Zwecke einer vergleichenden Untersuchung. Dieselbe ergab folgende Befunde:

	Anstellmuster	Lieferungsprobe
Flächengewicht von 100 qcm	5,277 g	5,591 g
Wasseraufnahmefähigkeit .	5,50 %	7,30 %
Appretur	0,48 %	0,22 %
Mikroskopie	reine Wolle	reine Wolle

Die beiden Tuche zeigten also ganz unbedeutende Unterschiede, die noch dazu zugunsten der Lieferungsprobe ausfielen.

P e t r o l e u m. Die im Auftrage der städtischen Anstalten untersuchten sieben Proben zeigten die übliche Beschaffenheit, insbesondere den niedrigen Entflammungspunkt des amerikanischen Petroleums, der in einem Falle bis auf 23,5° herunterging. Allerdings kann auf Grund der gesetzlichen Vorschriften gegen derartige Erzeugnisse nicht eingeschritten werden, aber es sei doch darauf hingewiesen, dafs Victor Meyer den sogenannten Reichstest von 21,5° stets als viel zu niedrig und erst Petroleum mit 34° Entflammungspunkt als ungefährlich bezeichnet hat. Es ist sehr zu bedauern, dafs die vorzüglich gereinigten russischen Petroleumsorten, welche von der Breslauer Stadtverwaltung mit so ausgezeichnetem Erfolge verwandt werden, im hiesigen Verkehr keinen Eingang finden.

R. Geheimmittel und Spezialitäten.

U. A. 04. III/4. E i n r e i b u n g s m i t t e l zum Stärken der Hauptnerven, welches aus dem nördlichen Schweden stammen und isländisches Moos enthalten sollte, erwies sich als eine bräunliche, stark nach Ammoniak, Kampfer und ätherischen Ölen riechende Flüssigkeit von folgender Zusammensetzung:

Spezifisches Gewicht	0,9941	Asche	1,10 g
Alkohol	22,24 g	Ammoniak	1,46 „
Extrakt	1,55 „	Kohlensäure .	vorhanden

Isländisches Moos war nicht zugegen. Vielmehr handelte es sich um eine mit Rosmarin- und Thymianöl parfümierte Auflösung von 5 g Hirschhornsalz, 1,5 g Pottasche und geringen Mengen Opodeldock in 100 g Wasser und 25 g absol. Alkohol.

U. A. 04. I/697. S p e z i a l - A m b r o s i a, eine grünlichgelbe Salbe, welche von einem hiesigen Kurpfuscher als Mittel zur Erleichterung der Entbindung zum Preise von 3,75 Mk. für 125 g verkauft wurde, bestand aus nichts als gewöhnlichem, mit etwas Kümmelöl verrriebenen Schweineschmalz. Leider mufste von einem strafrechtlichen Einschreiten gegen diesen Schwindel abgesehen werden, weil die ärztlichen Sachverständigen

erklärten, Gravidität sei keine Krankheit, die Salbe also kein Heilmittel; aber dafür wurde im Hinblick auf die grobe Übervorteilung des Publikums der Erlafs einer öffentlichen Warnung empfohlen.

U. A. 04. I/1138. Wurmkrautpulver bestand aus den zerkleinerten Blüten des Reinfarns, Flores Tanaceti, und war somit dem freien Verkehr überlassen.

U. A. 04. I/1139. Dr. Tschernichs Universal-Lungenkraut setzte sich aus dem ganzen zerschnittenen Kraut des Hohlzahns, *Galeopsis ochroleuca*, zusammen, welches auch als Blankenheimer Tee oder unter dem Namen Liebersche Kräuter im Handel geführt wird.

U. A. 04. I/1140. Liebes Brusttee war mit dem vorigen identisch und wie dieses nicht dem Apothekenzwang unterworfen.

U. A. 04. II/10. Hienfong-Essenz. Die im Auftrage der Staatsanwaltschaft auf Abortivmittel untersuchte Flüssigkeit erwies sich als das bekannte ätherisch-alkoholische Gemisch verschiedener Riechstoffe und ätherischer Öle, wie Krauseminzöl, Pfefferminzöl, Rosmarinöl und Lavendelöl, möglicherweise mit etwas Extrakt von Lorbeerfrüchten und Blättern. Die grüne Farbe beruhte jedenfalls auf dem Gehalte an Chlorophyll. Von den bekannteren Abortivmitteln waren Aloe, Alkaloide, Mutterkorn, Sabinaspitzen und Borax abwesend.

Im Gegensatz zu der Aufsehen erregenden Entscheidung der Berliner Gerichte, welche Hienfong-Essenz als ein dem freien Verkehr überlassenes Destillat ansehen, wird hier die Ansicht vertreten, dafs dieses Präparat als eine Zubereitung und zwar als eine „Mischung" dem Apothekenzwang unterliegt, da es für den Begriff der Mischung völlig gleichgültig ist, ob dieselbe durch einfaches Zusammengiefsen oder durch Destillation erfolgt. Übrigens deutet schon die Abwesenheit des nichtflüchtigen Blattgrüns darauf hin, dafs kein einfaches Destillat vorliegt.

U. A. 04. I/2807. Salbe gegen Syphilis. Das von einem „Heilkundigen" zum Preise von 10 Mk. verkaufte Mittel enthielt weder Quecksilber und sonstige Schwermetalle, noch Alkaloide oder andere Arzneistoffe, sondern war lediglich ein parfümiertes Gemisch von Schweineschmalz, Talg und gelbem Wachs. Der Verkäufer dieses Schwindelpräparates wurde auf Grund der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 mit einer Polizeistrafe von 20 Mk. belegt.

U. A. 04. I/3804. Brandwunden-Crême bestand aus einem rot gefärbten Gemisch von Getreidestärke mit einem dickflüssigen Pflanzenextrakte, etwas Glycerin und Mineralöl und stellte demnach eine den Apotheken vorbehaltene Zubereitung dar.

U. A. 04. III/226. Cozapulver. Dieses mit riesiger Reklame von einer ausländischen Firma angepriesene Mittel gegen Trunksucht wird in der Weise vertrieben, dafs den Hilfesuchenden, meist Frauen der unbemittelten Bevölkerungskreise, zunächst gratis ein oder zwei Pulver verabfolgt werden. Nach kurzer Zeit folgt dann aber eine 30 Pulver enthaltende Nachnahmesendung von 10 Mk., welche von den erschrockenen und geschäftsunkundigen Leuten oft eingelöst wird. Das von einer derartig belästigten Arbeiterfrau eingelieferte Mittel bestand fast nur aus doppelkohlensaurem Natron, welchem minimale Mengen einer Umbelliferenfrucht, vielleicht Sternanis, sowie Spuren einer Wurzel (Kalmus, Enzian) beigemengt waren. Im Hinblick auf die Wirkungslosigkeit und den un-

erhörten Preis des Präparates, dessen reeller Wert statt 10 Mk. kaum 30 Pf. beträgt, sei vor dem Ankauf ausdrücklich gewarnt.

U. A. 04. I/4130. Rippsche Heilsalbe gegen Schuppenflechte, Bartflechte, skrofulöse Hautausschläge, offene Beine etc. stellte ein Gemisch von Terpentin, Eigelb, Paraffin, Wachs, essigsaurer Tonerde, Perubalsam, Borsäure, Salicylsäure und Riechstoffen dar, dessen Preis pro Dose 2 Mk. betrug. Da das Mittel unter Angabe der Bestandteile angepriesen und nur in Apotheken verkauft wurde, erübrigte sich ein behördliches Einschreiten.

U. A. 04. III/12. Mittel gegen Fufsschweifs. Eine 12,18 prozentige wässrige Lösung von Formaldehyd.

U. A. 04. III/131. Mittel gegen Sommersprossen. Ein mit Veilchenwurzel parfümiertes Gemisch von Schwefelkalzium und Schlemmkreide.

U. A. 04. III/117. Hygienische Brilliantine Heliosa. Die Untersuchung dieses Haarfärbemittels, welches dem Barte des leicht ergrauten Auftraggebers eine unangenehme rötliche Farbe verliehen hatte, ergab, dafs eine mit kölnischem Wasser aromatisierte ammoniakalische Silberlösung vorlag. Zur Wiedererlangung eines menschenwürdigen Aussehens wurde empfohlen, die verfärbten Stellen mit Wasserstoffsuperoxyd zu waschen, ein Verfahren, das sich als hilfebringend erwies und daher ähnlichen Notleidenden bestens empfohlen sei.

U. A. 04. I/3805. Bickmores Wundkur für Pferde und Vieh von Bickmore Gall Cure Co. in Old Town, Maine, U. S. A. Die blaugraue Salbe stellte ein mit Ultramarin gefärbtes Gemisch von Vaselin mit Borsäure, Schwefel und Alaun dar. Der Aschengehalt betrug 6,93%, der Gehalt an Schwefel 9,67%. Im Gegensatz zu dem Gutachten zweier bekannter Berliner Handelschemiker, dafs es sich um eine dem freien Verkehr überlassene Borsalbe handle, schlofs sich das Schöffengericht der vom Untersuchungsamt vertretenen Auffassung an und verurteilte den Verkäufer wegen Verkaufs einer dem Apothekenzwang unterliegenden Zubereitung zu 10 Mk. Geldstrafe.

U. A. 04. I/696. Heuschkels Kolkodin. Das gegen Pferdekolik empfohlene Mittel setzte sich aus zwei Präparaten zusammen, einem ca. 100 g wiegenden weifsen Pulver und einer bräunlichen Flüssigkeit. Die letztere bestand aus einer mit denaturiertem Spiritus hergestellten Tinktur von Arnika, Zittwerwurzel etc. und besafs die ungefähre Zusammensetzung der käuflichen Windtinktur (T. carminativa); das Pulver aber enthielt neben 40 g Rohrzucker 60 g Arsenik! Es erregte hohes Erstaunen, dafs ein derartig bedenkliches Mittel ohne die geringsten Vorsichtsmafsregeln in den Verkehr gebracht wird, und es mufs als eine grofse Gewissenlosigkeit bezeichnet werden, dem Laienpublikum (Pferdeknechten) solche gefährliche Stoffe, deren geringste Menge den Tod herbeiführen kann, in die Hand zu geben. Auch ist der Preis von 6,50 Mk. für ein Mittel, dessen Herstellungskosten kaum 1 Mk. betragen, als unverhältnismäfsig hoch zu bezeichnen.

U. A. 04. I/588. Makrobion. Der Erfinder des sogenannten Steinmehls, d. h. eines aus gemahlenen Feldsteinen bestehenden Düngers, hat der undankbaren Landwirtschaft den Rücken gekehrt und sich der sogenannten physiologischen Chemie zugewendet. Als Frucht seiner neuen Tätigkeit bringt er ein lebenverlängerndes Nährsalz „Makrobion“ in den

Handel, bei dessen Vertrieb auf die Leichtgläubigkeit des Publikums und besonders auf das Märchen vom Mineralstoffhunger der Menschheit spekuliert wird. Die Analyse der neuen Panacee ergab, dafs ein Gemisch von vorwiegend Kochsalz und Kieselgur mit geringen Mengen von Glaubersalz, Natriumbikarbonat und Phosphaten vorlag, und dafs somit die zu 1 Mk. verkaufte Probe mit 5 Pfennig reichlich bezahlt ist.

S. Technische Gegenstände.

1. Soda, Seife, Waschmittel.

Zur Untersuchung gelangten 80 Proben Seife, 2 Seifenpulver und 34 Proben Soda, von denen 8 Seifen und 3 Sodaproben zu beanstanden waren. Als Grund für die Beanstandung der Seifen ist in drei Fällen zu geringer Gehalt an Fettsäuren und in fünf Fällen Verfälschung durch wertlose Füllmaterialien (Stärkekleister) zu erwähnen, während die drei Sodaproben durch Zusätze erheblicher Kochsalzmengen verfälscht worden waren.

Zwei von einer städtischen Anstalt eingelieferte Seifenpulver stellten das bekannte Gemisch von viel Soda mit Wasserglas und etwas Seife dar und besafsen folgende Zusammensetzung:

	I	II
Wasser	39,80 %	35,38 %
Kalzin. Soda . . .	51,09 %	56,71 %
Wasserglas . . .	1,87 %	3,81 %
Seife	6,38 %	3,19 %
Rest (Kochsalz etc.)	0,86 %	0,91 %

Wie in den früheren Jahren wurde von dem Ankauf der meist viel zu teuren Seifenpulver abgeraten.

2. Anstrichmaterialien.

Zwei vom Hochbauamte übersandte Farben (ein Bleiweifs, ein Zinkweifs) erwiesen sich als technisch rein, während eine Bleimennige neben 74,07 % Mennige ($Pb_3 O_4$) 3,75 % Verunreinigungen (Sand etc.) und 22,18 % Bleioxyd (Pb O) enthielt und also ein noch nicht völlig umgewandeltes Produkt darstellte.

Leinölfirnis besafs eine Jodzahl von 170,91, wurde bei der Glastafelprobe bereits nach 24 Stunden völlig trocken und war demnach als eine normale unverfälschte Ware anzusprechen. Höchst auffallende Befunde lieferte hingegen die Untersuchung eines anderen privatim übersandten Leinölfirnis, der sich schon durch seine Dickflüssigkeit und zähklebrige Konsistenz von der üblichen Ware unterschied. Diese Probe trocknete beim Verreiben auf der Glastafel auch in sechs Tagen nicht ein, sondern blieb feucht und klebrig, so dafs in Verbindung mit der niedrigen Jodzahl von 92 auf eine Verfälschung geschlossen werden mufste. Erst nachträglich stellte sich heraus, dafs es sich gar nicht um eigentlichen Leinölfirnis handelte, sondern um einen sogenannten Firnis für graphische Zwecke, d. h. eine Substanz, welche durch acht bis zehn Stunden andauerndes Erhitzen von Leinöl auf Temperaturen bis zu 310° C. gewonnen wird und hierbei unter starker Kontraktion die Fähigkeit zu trocknen und Jod zu

binden einbüfst. Zur Untersuchung derartiger Produkte ist also die Jodzahl völlig wertlos und nur noch die Verseifungszahl heranzuziehen.

Rufsbelästigung. Zur Gewinnung weiterer Unterlagen für die Bekämpfung der Rufsplage wurden im Auftrage des Feuerpolizeiamtes 57 weitere Rufsproben auf Wasser, Asche, spezifisches Gewicht und nach dem im vorigen Berichte mitgeteilten Verfahren auf Kohlenstoff untersucht.

Eine aus gleicher Veranlassung analysierte Probe Kaumacit für Unterfeuerung besafs folgende Zusammensetzung:

Wasser	4,30 %	Asche	14,40 %
Kohlenstoff	78,20 %	Schwefel	1,30 %
Wasserstoff	0,50 %	Stickstoff und Sauerstoff	1,30 %

Für die Schwefelbestimmung soll in Zukunft die von Brunck vorgeschlagene Verbrennung der mit Kobaltoxyd und Natriumkarbonat gemischten Substanz Anwendung finden, da hierdurch die dem Leuchtgase entstammenden Schwefelverbindungen ferngehalten werden.

Feuerlöschmittel. Im Laufe des Berichtsjahres wurden mit grofsem Aufwande von Reklame einige Feuerlöschmittel angepriesen und den Vertretern der Behörden und sonstigen Interessenten in mehreren geschickt inszenierten Versuchen vorgeführt, welche nach den Berichten der Tageszeitungen geradezu verblüffende Resultate ergeben haben sollten. Wurden doch selbst mit Petroleum, Teer und anderen brennbaren Stoffen getränkte Holzstöfse angezündet und die lodernden Flammen durch Bespritzung mit wässrigen Lösungen des Mittels in kürzester Zeit gelöscht! Dem Chemiker boten diese Versuche nichts Überraschendes dar; er wufste seit langer Zeit, dafs die Löschwirkung des Wassers durch Zusatz von Salzen erhöht werden kann, und kannte auch die doppelte Ursache dieser Wirkung. Die feuerbeständigen Verbindungen des Kalziums, der Tonerde, der Kieselsäure, wie Alaun, Chlorkalzium, Wasserglas, bleiben beim Verdampfen des Lösungsmittels zurück, überziehen die brennenden Gegenstände in Form einer festen Kruste, welche den Luftzutritt verhindert, und machen somit eine weitere Verbrennung unmöglich. Im Gegensatz zu ihnen verdampfen die bei hoher Temperatur flüchtigen Salze, wie die Ammoniumverbindungen, das Kochsalz und das Chlorkalium; sie verbrauchen aber, um in den gasförmigen Zustand überzugehen, eine weit gröfsere Wärme als reines Wasser und kühlen infolgedessen die Brandobjekte stark ab. Man kann ruhig behaupten, dafs alle Feuerlöschmittel auf vorstehendem Prinzip beruhen, und auch die Untersuchung der beiden eingelieferten Präparate hat diese Annahme bestätigt. 1 l enthielt:

	I	II
Kochsalz	15,13 g	13,67 g
Wasserglas	9,50 „	11,00 „
Chlorkalzium	0,63 „	1,36 „
Kalialaun	1,90 „	1,04 „
Pottasche	7,20 „	—
Soda	—	16,37 „
Glaubersalz	—	2,43 „
Seife	1,97 „	1,00 „

Von der Abgabe eines Urteils über die Brauchbarkeit derartiger Mittel bei grofsen Bränden soll hier abgesehen werden; sicher aber steht fest, dafs für die Stadtverwaltungen kein Bedürfnis zum Ankauf teurer Geheim-

präparate vorliegt, welche ihre Arbeiter zum Preise von 60 Pf. pro 100 l selbst zusammenmischen können. Für zweckmäfsig würde hier ein Fortlassen des Chlorkalziums gehalten werden, da diese stark hygroskopische Substanz nach dem Löschen des Brandes unangenehme Nachwirkungen zeigt und besonders ein Austrocknen der Balken und Mauern verhindert.

Ein selbsttätiger kleiner Feuerlöschapparat für Wohnräume nach Art der sog. Extinkteure enthielt eine wässrige Auflösung von Natriumbikarbonat (397 g) in Wasser und eine mit 152 g roher Salzsäure gefüllte Glasröhre, deren Zerbrechen im Augenblick der Gefahr eine Kohlensäureentwicklung zur Folge hat und somit den Apparat in Tätigkeit setzt. Die Befürchtung, dafs ein solcher Apparat infolge seines Salzsäuregehaltes auf Kleidungsstücke, Möbelbezüge und dergl. schädlich einwirken könne, wurde durch den praktischen Versuch als unbegründet erwiesen; auch lehrt eine einfache Rechnung, dafs die Säure durch das Natriumkarbonat völlig neutralisiert wird.

Kehrmittel. In den öffentlichen Gebäuden, besonders den Schulen legt man aus hygienischen Gründen hohen Wert darauf, dafs bei den Reinigungsarbeiten das Aufwirbeln von Staub vermieden wird, und eine Anzahl neuer Erfindungen kommt diesem Bestreben entgegen. Nach den früher besprochenen Fufsbodenölen tauchten im Berichtsjahre 2 neue Präparate auf, welche, wie die vielfach benutzten feuchten Sägespäne, auf den Boden gestreut werden und Staubbildung verhindern sollen. Die Untersuchung ergab folgende Befunde:

U. A. 04. I/3760. Bronil, eine braune, nach Petroleum riechende, sandartige Masse:

Kieselsäure	72,06 %	Natriumoxyd	0,05 %
Kalziumoxyd	13,47 %	Schwefelsäure (SO_3) . . .	0,05 %
Eisenoxyd	0,42 %	Kohlensäure (CO_2)	2,13 %
Tonerde	2,40 %	Ätherauszug (unverseifbar)	10,00 %

Es handelte sich also um ein mit ca. 10 % Schmieröl getränktes Mineralgemisch von vorwiegend Sand und Kreide. Trotz befriedigender Wirksamkeit des Mittels wurde im Hinblick auf die Höhe des 11—14 Mk. für 100 kg betragenden Preises von dem Ankauf abgesehen, da die Anwendung bei nur wöchentlich dreimaligem Kehren einen Kostenaufwand von 4 Pf. pro 1 qm und 1 Vierteljahr verursacht haben würde, gegenüber 3 Pf. bei der Fufsbodenölung.

U. A. 04. I/6922. Verrin. Dieses Präparat, welches 4,50 Mk. pro Zentner kostete, besafs das Aussehen feinfaseriger, etwas fettig anzufühlender Sägespäne. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dafs die organische Grundsubstanz aus Koniferenholz bestand.

Feuchtigkeit	22,80 %	Organisch (Holz) . .	46,31 %
Ätherauszug (Fett, Harz)	0,70 %	Anorganisch	30,89 %

Die Mineralstoffe hatten folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	66,61 %	Tonerde	14,18 %
Magnesia	17,01 %	Eisenoxyd	Spur
Kalk	0,46 %	Rest (Alkalien etc.) . .	1,74 %

Wenn man die Feuchtigkeit als natürlichen Bestandteil des Holzes ansieht, so ergibt sich, dafs Verrin ein Gemisch von ungefähr 70 % Koniferenholzschliff mit 30 % eines dem Talk nahestehenden, tonerdehaltigen Magnesiumsilikates, etwa Saponit, Seifenstein, oder ähnlichen Mineralpulvers

darstellt. Die Frage, ob die feuchte Beschaffenheit der Masse bei der Abwesenheit von Schmieröl etwa durch Glycerin oder eine andere klebrige Substanz hervorgebracht worden sei, konnte wegen Mangels an Material nicht entschieden werden.

Auch beim Verrin, dessen Brauchbarkeit aufser Zweifel steht, scheiterte die Einführung am Kostenpunkte, weil der Bedarf für eine einzige Turnhalle von 240 qm Grundfläche pro Jahr schon 54 Mk. erfordert haben würde, während Sägespäne für die ganze Schule nur 12 Mk. kosteten.

Desinfektionsmittel. Zwei zur Desinfektion und Geruchlosmachung der öffentlichen Bedürfnisanstalten bestimmte Präparate, welche zum Bestreichen der Wandflächen dienen sollten, zeigten die bekannte Zusammensetzung der schweren Teeröle und wurden als zu dem genannten Zwecke gut brauchbar bezeichnet. Hingegen mufste von der Anwendung des Sanatols, welches einer städtischen Anstalt angeboten worden war, im Hinblick auf den Preis abgeraten werden. Nach Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes stellt das Sanatol, eine braunschwarze, nach Teer und schwefliger Säure riechende Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 1,2316, welche sich mit Wasser mischt, in chemischer Hinsicht ein Gemisch von Rohkresol mit Schwefelsäure (18% freie Schwefelsäure, 17% gebundene Schwefelsäure, 0,1% schweflige Säure, 3 g Kresole und 56% Wasser) dar. Das Gesundheitsamt bezeichnet die Mischung von Kresol mit Schwefelsäure als zweckmäfsig, da die hierbei entstehende schweflige Säure die desinfizierende Wirkung erhöht, und setzt den Gebrauchswert einer 3prozentigen Sanatollösung demjenigen einer 5prozentigen Karbolsäure gleich. Daraus ergibt sich aber, dafs das Präparat mit 75 Mk. pro 100 kg zu teuer bezahlt wird, da 100 kg einer 3% Lösung 2,25 Mk. kosten, während 100 kg 5% Karbolsäure sich nur auf 1 Mk. stellen.

Ein von privater Seite eingeliefertes Desinfektionsmittel bestand lediglich aus einem Gemisch von gewöhnlichem Kienöl mit 5% Petroleum, welches zur Verleihung eines fremdartigen Aussehens mit Spuren Fluoresceïn gefärbt worden war.

U. A. 04. I/3614. Asphalt, vom Tiefbauamt übersandt, enthielt 8,3% Bitumen.

Fufsbodenbelag. Die Untersuchung einiger Produkte, welche in neuerer Zeit als Ersatz für Holz, Pappe und dergl. zum Belegen von Fufsböden und Tischen ausgedehnte Anwendung finden, ergab, dafs Probe I aus Asbest unter Zuhilfenahme von Chlormagnesium, etwas Soda und Magnesiumkarbonat hergestellt worden war. Probe II stellte eine mit Eisenocker rotgefärbte xylolithähnliche Masse dar, deren organischer Anteil aus Holzmehl und deren anorganischer aus Chlormagnesium und Magnesiumkarbonat bestand. Eine dritte pappenartige Substanz enthielt neben 3% Eisenocker ca. 1% Zinkoxychlorid und 0,5% Magnesiumoxychlorid und war anscheinend durch Behandlung von Baumwolle mit Magnesiumchlorid, Magnesiumoxyd und Zinkchlorid fabriziert worden.

U. A. 04. III/23. Phosphorbronze.

Kupfer	90,46%	Zink . .	Spur
Zinn	8,22%	Eisen . .	nicht nachweisbar
Blei	1,17%	Phosphor	„ „

U. A. 04. III/359. Poliermittel, eine alkoholische Auflösung von Schellack, welche durch Erwärmung von 10 g Schellack mit 110 ccm 93prozentigem Spiritus gewonnen worden war.

T. Forensische und physiologische Untersuchungen.

U. A. 04. III/415. Phosphorlebertran, welcher nach dem ärztlichen Rezept auf 100 Teile Ol. jec. as. 0,01 Phosphor enthalten mufste, hatte angeblich bei einem Kinde schwere Vergiftungserscheinungen hervorgerufen und dadurch den Verdacht erregt, dafs infolge eines Versehens zu viel Phosphor genommen worden war. Die Untersuchung widerlegte diese Annahme, indem nach dem Verfahren von Fresenius-Babo durch Oxydation mit chlorsaurem Kali 4,44 mg, nach der sehr empfehlenswerten Methode von Straub durch Ausschüttelung mit Kupfersulfatlösung 5,74 mg Phosphor gefunden wurden.

U. A. 04. III/28. Reformbeinkleid. Die an einem Unterbeinkleid befindlichen, scharf umrandeten Flecken rührten nicht, wie vermutet wurde, von einer Behandlung mit Medikamenten, Jod, Silber oder Quecksilbersalzen her, sondern konnten mit Hilfe des Mikroskopes und der Florenceschen Reaktion als Spermaflecke charakterisiert werden.

U. A. 04. III/77. Erbrochenes von einem Hunde. In den ausgebrochenen Speiseresten eines wertvollen Hundes, welcher nach Ansicht des Besitzers und dem tierärztlichen Gutachten an Gift zu Grunde gegangen sein sollte, liefsen sich weder metallische, noch flüchtige Gifte, noch Alkaloide nachweisen. Hingegen erwies sich ein Stückchen Wurst, welches offenbar als Köder ausgelegt worden war, mit reichlichen Mengen von Kaliumbichromat durchsetzt.

U. A. 04. II/27. Tod durch Erstickung oder Verbrennung? Am 15. Juli d. J. wurde in der Dresdner Heide inmitten eines gröfseren Brandherdes die teilweise verkohlte Leiche einer weiblichen Person aufgefunden, deren Stellung den Verdacht eines Mordes nahelegte. Zur Entscheidung der Frage, ob das Feuer erst nach Begehung des Mordes zur Verdeckung der Tat angelegt worden sei, oder ob die Person während des Brandes noch geatmet habe, wurde das Blut auf Kohlenoxyd geprüft. Es ergab sich zwar, dafs Kohlenoxydhämoglobin nicht vorhanden war, da aber die medizinischen Sachverständigen erklärten, dafs der Tod schon vor dem Einatmen der Verbrennungsgase durch die Wirkung der Hitze allein herbeigeführt worden sein könne und verschiedene andere Anzeichen für Selbstmord sprachen, wurde das gerichtliche Verfahren eingestellt.

U. A. 04. III/247. Pflanzenbeschädigung. Eine Anzahl Efeuranken, sowie Erde von einer Grabstätte wurden zur Feststellung eingeliefert, ob die auf den Blättern befindlichen gelbbraunen Flecke durch Besprengung mit schädlichen Flüssigkeiten hervorgerufen seien. Die Untersuchung ergab, dafs weder freie Säuren, noch Alkalien zugegen waren und führte daher zu der Annahme, dafs die ungewöhnliche Trockenheit des letzten Sommers die Ursache der Erscheinung sein müsse. Die Tatsache, dafs durch Ausziehen der Pflanzenteile mit Wasser sulfathaltige Lösungen erhalten wurden, konnte natürlich nicht als Beweis für ein Bespritzen mit Schwefelsäure angesehen werden, da normale Blätter ganz dasselbe Verhalten zeigten.

U. A. 04. II/61. Pflanzenbeschädigung. In diesem Falle gelang es darzutun, dafs die Flüssigkeit, welche bei dem der Pflanzenzerstörung Beschuldigten aufgefunden wurde, aus konzentrierter Schwefelsäure bestand. Das Schöffengericht und die Berufungsinstanz erkannten auf eine Geldstrafe von 30 Mk.

U. A. 04. I/1125. Chininvergiftung. Aus dem vom Stadtkrankenhause übersandten Urin eines vergifteten Patienten konnte nach dem Gange

von Stas-Otto eine Base abgeschieden werden, welche sich durch die mit Chlor und Ammoniak eintretende intensive Grünfärbung als Chinin zu erkennen gab.

U. A. 04. I/2954. Arsenikvergiftung. 706 g Urin eines Vergifteten gaben nach der Behandlung mit Salzsäure und chlorsaurem Kali im Marshschen Apparate einen untrüglichen Arsenspiegel, dessen Stärke allerdings sehr gering war und einem Vergleichsspiegel von höchstens 1/100 mg Arsen entsprach.

U. A. 04. II/72—74. Phosphorvergiftung. In einer Untersuchungssache wegen Beibringung von Gift wurden 3 Proben Kaffeeaufguſs mit dem Ersuchen übersandt, eine Prüfung auf Schwefel, dessen Zusatz der Beschuldigte eingestand, auszuführen. Die Analyse ergab, wie zu erwarten, die Abwesenheit dieser, übrigens ungiftigen Substanz. Wohl aber wurde bei allen drei Proben durch das lebhafte und andauernde Aufleuchten in den Kühlröhren des Mitscherlichschen Apparates das Vorhandensein von weiſsem giftigen Phosphor nachgewiesen. Die Menge desselben ergab sich durch Oxydation des erlangten Destillates und Fällung mit Molybdänlösung zu 2,78 mg. Bei eingehender Besichtigung des Bodensatzes wurden schlieſslich vereinzelte hellfarbige Holzsplitter aufgefunden, welche sich unter dem Mikroskope als aus Koniferenholz bestehend erwiesen und möglicherweise Streichhölzern entstammten.

Einige weitere Objekte, Kaffee, Heringssalat, Suppe etc., welche von Privatpersonen unter dem Verdachte eingeliefert wurden, daſs Familienangehörige ihnen nach dem Leben trachteten, erwiesen sich als giftfrei.

U. A. 04. II/63. Brandstiftungsobjekte. Von dem Königlichen Untersuchungsrichter wurde eine Anzahl Gegenstände, wie verkohlte Holzteile, zusammengeschmolzene Glasscherben, Stroh und Gewebereste, welche inmitten eines gröſseren Brandherdes aufgefunden waren, mit dem Auftrage übersandt, dieselben auf Brennstoffe, insbesondere Petroleum zu prüfen. Obwohl im Hinblick auf die den Schmelzpunkt des Glases übersteigende hohe Temperatur, welcher die Objekte offenbar ausgesetzt gewesen waren, nur eine geringe Aussicht auf Erfolg vorhanden schien, gelang es doch, durch Extraktion einiger weniger beschädigter Glasteile 0,55 g eines flüssigen, gelben, etwas brenzlich riechenden Öles zu isolieren, welches auf Grund seiner Verseifungszahl von 165 nicht als Petroleum, sondern als ein fettes Öl (Rüböl) anzusprechen war.

8 weitere Urinproben wurden auf Zucker und Eiweiſs, zum gröſsten Teile mit positivem Erfolge, untersucht.

U. Verschiedenes.

U. A. 04. III/276. Weiſse kristallinische Substanz, welche einem Mieter von streitsüchtigen Nachbarn durch das offene Fenster geschüttet worden war und von diesem für giftig gehalten wurde, erwies sich als ein harmloses Gemisch von Salpeter und Kaliumphosphat.

Hefe. Von 3 Proben Preſshefe war eine mit erheblichen Mengen Kartoffelmehl vermischt und daher nach dem Urteil der hiesigen Gerichte als verfälscht zu beanstanden.

U. A. 04. III/12. Fleckwasser. Die Analyse der gelben, stark nach Ammoniak und Brennspiritus riechenden Flüssigkeit, welche beim Um-

schwenken seidenglänzende Schlieren zeigte, ergab für 100 ccm folgende Werte:

Extrakt	3,43 g	Alkohol	7,16 g
Asche	0,70 „	Ammoniak . . .	2,11 „
Kaliumkarbonat .	0,64 „	Fettsäuren . . .	2,84 „

Es handelte sich also um eine mit Salmiakgeist, Spiritus und Saponin vermischte Auflösung von Schmierseife in Wasser. Ein ganz gleichwertiges Präparat wurde im Amte erhalten, wenn man 70 g Seife in Wasser löste, ca. 200 g 10proz. Ammoniak, 100 g Spiritus und 1 g Saponin hinzusetzte und das ganze mit Wasser zu 1 l auffüllte. Zur Vermeidung gelber Flecken in den zu reinigenden Kleidungsstücken erwies es sich vorteilhaft, die Schmierseife durch möglichst weifse Talgkernseife und den Brennspiritus durch reinen Alkohol zu ersetzen.

Frisches Obst. In mehreren Fällen, in denen unbemittelten Kleinhändlern völlig verdorbene Früchte verkauft worden waren, z. B. Körbe voll Pflaumen oder Äpfel, die oben eine Schicht besser aussehenden Obstes, unten aber eine mit Schimmelpilzen durchzogene, verfaulte, breiartige Masse enthielten, konnte durch Vermittelung des Amtes die Rückerstattung des Kaufpreises bewirkt werden.

Ein in der Tagespresse veröffentlichter Aufsatz, nach welchem die serbischen Pflaumen ihr verlockendes Aussehen einer künstlichen Blaufärbung verdanken sollten, veranlafste eine Reihe von Untersuchungen, durch welche die Unmöglichkeit eines derartigen äufseren Anstrichs dargetan wurde.

Zucker. Von 36 untersuchten Proben erwiesen sich 35 völlig einwandfrei. Bisweilen beargwöhnte Beimischung von Mehl war in keinem Falle vorhanden, und die künstliche Bläuung mit geringen Mengen Ultramarin hat als üblich und erlaubt zu gelten. Hingegen mufste die Violettfärbung eines für Konfektfabrikation bestimmten Zuckers mit Chrysophansäure im Hinblick auf die giftigen Eigenschaften des durch Oxydation von Chrysophansäure entstehenden Chrysarobins beanstandet werden.

II. Die radioaktiven Umwandlungen*).

Von Prof. Dr. **Max Toepler.**

Kein Kapitel modernster Physik hat wohl so einschneidende Bedeutung für die Fundamente unserer physikalischen und chemischen Naturauffassung, wie die innerhalb der letzten fünf Jahre ausgebaute Lehre von den radioaktiven Umwandlungen. Ein kurzes Referat über diese Erscheinungen, wie es nachfolgend zu geben versucht ist, dürfte daher nicht unerwünscht sein, wenn auch unsere Kenntnisse über viele Einzelheiten dieser Umwandlungen noch keineswegs abgeschlossen und gefestigt sind.

I. Radioaktivität.

Vor etwa 10 Jahren wurde zuerst von Becquerel bemerkt, dafs einigen selten vorkommenden Stoffen eine bis dahin unbekannte, ungeahnte, neue Eigenschaft zukommt, eine Eigenschaft, die später als „Radioaktivität" bezeichnet wurde. Ähnlich wie phosphoreszierende Körper von selbst lange Zeit leuchten, so senden eine Anzahl Stoffe andauernd eigentümliche unsichtbare Strahlen aus — sie sind „radioaktiv". Solche radioaktive Stoffe sind die altbekannten Elemente Thor (*Th*) und Uran (*Ur*) und ein neues, sehr seltenes Element, das Radium (*Ra*), dessen relativ sehr starke Strahlung (rund millionenmal stärker als bei *Ur* oder *Th*) zu seiner Entdeckung und Benennung Anlafs gab.

Bald schon erwies sich die neuentdeckte Strahlung als eine zusammengesetzte; die genannten Körper senden gleichzeitig Strahlen verschiedener Art aus, Strahlen, wie solche zum Teil auch erst kurz vorher beim genaueren Studium der Entladungsvorgänge in luftverdünnten Räumen, in sogenannten Geifslerrohren aufgefunden und genauer untersucht worden waren, Strahlen, welche den bei diesen Entladungen auftretenden Anodenstrahlen, Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen sehr ähneln. Diese drei Strahlenarten radioaktiver Stoffe werden jetzt als α-Strahlen, β-Strahlen und γ-Strahlen unterschieden.

Die unsichtbare Strahlung radioaktiver Stoffe macht sich in verschiedener Weise bemerkbar. Als empfindlichstes Hilfsmittel zu ihrem Nachweise dient die Eigenschaft solcher Strahlung, die Luft oder Gase überhaupt elektrisch leitend zu machen (zu ionisieren). Durch stärkere Strahlung werden photo-

---

*) Nach einem Vortrage in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis am 18. Mai 1905.

graphische Platten im Dunkeln geschwärzt; noch stärker mufs die Strahlung sein, wenn sie durch Erregung von Fluoreszenz verschiedener Stoffe indirekt sichtbar werden soll — eine direkte Wirkung der Strahlung aufs Auge ist zwar auch vorhanden, aber diese ist sehr schwach.

Liegt uns, wie dies bei den genannten Elementen *Ur*, *Th* und *Ra* der Fall ist, ein Strahlengemisch vor, so läfst sich eine Trennung auf verschiedenem Wege erreichen; so z. B. dadurch, dafs man die Strahlung ein elektrisches Feld durchsetzen läfst, wobei die α-Strahlen nach der negativen Seite abgelenkt werden, also aus positiv geladenen Partikeln bestehen, während die β-Strahlteilchen (negative Elektronen) nach der positiven Seite gezogen werden; die γ-Strahlung bleibt unabgelenkt. Ähnlich wirkt auch ein Magnetfeld. Eine genaue Messung der Stärke der Ablenkung in elektrischen und magnetischen Feldern von gemessener Stärke läfst auf die Masse (Trägheit) der Strahlteilchen und auf ihre Fluggeschwindigkeit schliefsen. Durch derartige Untersuchungen ist unsere Kenntnis der Natur der α-, β- und γ-Strahlung heute schon — trotz mancher Unklarheit in Einzelheiten — eine recht gesicherte und eingehende.

Die α-Strahlung besteht aus rasch fliegenden, positiv geladenen Massenteilchen, deren Atomgewicht sich zu etwa 1 bis 4 (Wasserstoffatom = 1) aus der Trägheit der Teilchen hat berechnen lassen. Die Geschwindigkeit, mit der diese schweren α-Teilchen von *Ra* oder anderen radioaktiven Stoffen abgeschleudert werden, ist ganz ungeheuer, sie beträgt rund $^1/_{10}$ Lichtgeschwindigkeit, das heifst 30000 km in der Sekunde, das heifst in weniger als 15 Sekunden würde von der Erde aus der Mond, in etwa anderthalb Stunden die Sonne erreicht sein. Dies ist eine Geschwindigkeit von Massenbewegung, wie wir sie sonst nirgends beobachten (selbst in den Gaseruptionen, den Protuberanzen der Sonne wird höchstens der fünfzigste Teil der genannten Geschwindigkeit erreicht). Dem entsprechend ist die in jedem einzelnen Teilchen aufgehäufte Bewegungsenergie (Produkt aus Masse und halbem Quadrat der Geschwindigkeit) eine ganz ungeheure; in 1 g α-Strahlteilchen befindet sich eine zehntausendmal gröfsere Energie als in einem Geschofs von 100 kg und 1000 m/sec Anfangsgeschwindigkeit. Glücklicherweise ist die Menge der in jeder Sekunde von *Th*, *Ur* oder *Ra* abgeschleuderten α-Teilchen nur sehr gering, sie beträgt selbst bei dem stark strahlenden *Ra* nur etwa einhundert Milliarden Teilchen in der Sekunde, welche erst in ca. 130 Jahren ein Milligramm ergeben. Dieser feine Geschofsregen von α-Teilchen wird, da die α-Teilchen annähernd ebenso grofs sind wie die Moleküle anderer Stoffe an allen festen Körpern, von dünnem Seidenpapier, ja schon von einer Luftschicht von wenigen Zentimetern Dicke aufgehalten, die α-Strahlung wird „stark absorbiert". Hierbei verwandelt sich ihre grofse Energie in Wärme, die α-Strahlung kann also zu oberflächlicher Verbrennung von Geweben (eventuell krankhafter Natur zu Heilzwecken) dienen. Die grofse Geschwindigkeit und Energie der α-Strahlung läfst es für hinreichende Phantasie nicht ganz ausgeschlossen erscheinen, dafs in ihr, trotz der starken Absorption, vielleicht auch einmal ein Mittel gegeben sein wird, um materielle Grüfse von Himmelskörper zu Himmelskörper zu schicken.

Die β-Strahlung besteht aus rasch fliegenden „Elektronen", das heifst aus Atomen von Negativ-Elektrizität. Die Elektrizität erscheint nämlich nach neueren Untersuchungen jedenfalls atomistisch struiert, der Durchmesser eines als kugelförmig angenommenen Elektrizitätsatoms (Elektrons) beträgt nur etwa den millionten Teil desjenigen der materiellen Atome.

Ein solches Elektron widerstrebt Beschleunigungen, Bahnkrümmungen usw. in ganz ähnlicher Weise, wie dies Materie infolge ihrer Trägheit tut, man kann also auch von einer Art „Masse“ der Elektrizität sprechen, ohne dafs letztere jedoch Schwerkraft ausübt, schwer ist, wiegt. Die aus der Trägheit definierte Masse eines jeden einzelnen Elektrons (Elektrizitätsatoms) ist kleiner als $^1/_{1000}$ derjenigen eines Wasserstoffatoms. — Die Geschwindigkeit, mit welcher bei β-Strahlung die Elektronen von *Th*, *Ur* und *Ra* abgeschleudert werden, ist noch gröfser als die der α-Teilchen; sie erreicht nahezu die Lichtgeschwindigkeit, das heifst beträgt bis zu 300000 km in der Sekunde. Trotz dieser gröfseren Geschwindigkeit steckt in der β-Strahlung doch viel weniger Energie (noch nicht 2 $^0/_0$) als in der α-Strahlung, die Elektronen sind ja viel kleiner als die α-Teilchen. Diese Kleinheit der Elektronen im Vergleich zu den Molekülen aller Stoffe erklärt aber andererseits auch, dafs die β-Strahlung doch viel tiefer in materielle Hindernisse eindringt, weniger absorbiert wird; Papier, dünnes Aluminium und anderes mehr wird leicht durchstrahlt, ebenso dringt die β-Strahlung tiefer in das Gewebe ein, und kann so unter Umständen dort therapeutisch wirken, wo die α-Strahlung nicht hingelangt.

Über die γ-Strahlung endlich wissen wir noch recht wenig. Vermutlich besteht sie in Ätherstörungen ähnlich den Röntgenstrahlen; als solche sind γ-Strahlen wie das Licht (NB. Licht besteht in regelmäfsigen, periodischen Ätherstörungen) weder magnetisch noch elektrisch ablenkbar und breiten sich vermutlich mit Lichtgeschwindigkeit aus. Ebenso wie die β-Strahlung umfafst die vielleicht erst sekundär durch diese hervorgebrachte γ-Strahlung auch nur wenige Prozente der Gesamtstrahlung von *Ur*, *Th* oder *Ra*.

Von den typischen Eigenschaften der radioaktiven Stoffe *Ur*, *Th* und *Ra* sind nun einige durch die α-Strahlung, andere überwiegend durch die β- (oder auch γ-)Strahlung veranlafst.

So wird die bemerkenswerte Selbsterwärmung des *Ra* weitaus überwiegend durch die Absorption der eigenen α-Strahlung im *Ra* selbst verursacht. Ebenso rührt die Ionisation der Luft in unmittelbarer Nähe der *Ra*-Präparate überwiegend von α-Strahlen her; dagegen weiterhin, wo die stark absorbierten α-Strahlen nicht mehr hindringen, ionisieren die β-Strahlen. Letztere sind es auch, welche besonders stark photographisch wirken, und überhaupt die meisten der bei Demonstrationen gezeigten Erscheinungen, wie z. B. die Fluoreszenzerregung, bedingen. Leider geben sie infolge starker Diffusion und Erregung von Sekundärstrahlungen keine scharfen Schattenbilder, auch ist ihre Absorption noch störend stark. Die sehr durchdringenden γ-Strahlen können wegen geringer Intensität und geringer photographischer Wirksamkeit auch nicht zu Knochenaufnahmen verwandt werden. Zur Herstellung letzterer ist also die Strahlung von *Ra*, *Ur* und *Th* nicht verwendbar.

II. Radioaktive Umwandlungen.

Aufser den zuerst bekannten radioaktiven Stoffen Thor (*Th*), Uran (*Ur*) und Radium (*Ra*) gelang es in den letzten Jahren, nach und nach eine immer gröfsere Zahl von radioaktiven Substanzen, von denen einige bei gleicher Gewichtsmenge noch vieltausendmal stärker radioaktiv sind als selbst Radium, aufzufinden und zu isolieren. Eine eingehendere physikalische und

chemische Untersuchung dieser Stoffe und ihrer wechselseitigen Beziehungen zu einander führte dann zu ganz unerwarteten Ergebnissen, deren volle Bedeutung noch gar nicht abzusehen ist, zum Ausbau einer Lehre von den radioaktiven Umwandlungen.

Wir wissen jetzt hauptsächlich durch die Untersuchungen Rutherfords, dafs jeder der drei Stoffe *Ur*, *Th* und *Ra* sich unter Strahlung in neue Körper, und zwar zunächst in Zwischenkörper, sogenannte Metabole, und schliefslich in zum Teil noch unbekannte Endprodukte von selbst und mit bisher von uns unbeeinflufsbaren Umwandlungsgeschwindigkeiten verwandelt. So kennen wir jetzt folgende Umwandlungsreihen:

Thor:

Strahlung	α	α (u. β)	α	nichts	$\alpha\beta\gamma$	
Stoffe	Thor —	Thor *X* —	Thor Emanation —	Thor *A* —	Thor *B* —	Endprodukt
Halbwertszeiten	ca. 10^9 Jahre	4 Tage	1 Minute	11 Stunden	55 Minuten	
	fest	fest	Gas	fester Niederschlag, induzierte Radioaktivität		

Uran:

Strahlung	α	β (u. γ)	
Stoffe	Uran —	Uran *X* —	Endprodukt
Halbwertszeiten	ca. 10^9 Jahre	22 Tage	
	fest	fest	

Radium:

Strahlung	α	α	α	nichts	$\alpha\beta\gamma$	β	α	
Stoffe	Radium —	Rad. Emanation —	Rad. *A* —	Rad. *B* —	Rad. *C* —	Rad. *D* —	Rad. *E* —	Endpr.
Halbwertszeiten	ca. 1000 Jahre	4 Tage	3 Min.	21 Min.	28 Min.	40 Jahre	11 Monate	
	fest	Gas	fester Niederschlag, induzierte Radioaktivität					

Die meisten dieser Umwandlungen eines Stoffs in den nächsten jeder Reihe sind mit α-Strahlung verbunden, manche mit β- (und γ-)Strahlung, wie dies zu den oben angegebenen Reihen vermerkt ist. Da jedoch auch Umwandlungen ohne Strahlung unter den angegebenen auftreten, so ist die Strahlung kein wesentliches Merkmal der neuartigen Umwandlungen. Wesentlich und die genannten Umwandlungen von allen gewöhnlichen chemischen Reaktionen unterscheidend ist dagegen folgendes: Die Strahlungsintensitäten (Stärke der Radioaktivität) und die verschiedenen Umwandlungsgeschwindigkeiten der Ausgangskörper und Metabole sind unabhängig von der chemischen Bindung, in der sich Ausgangskörper oder Metabol befindet (!), sie sind unabhängig von der Temperatur (!), unabhängig von dem Zustande, ob fest, flüssig, gelöst oder gasförmig, der zerfallenden Körper. Überhaupt kennen wir noch kein Mittel, diese Umwandlungsgeschwindigkeit zu beeinflussen. Der Zerfall bei Umwandlung mufs also ein einschneidenderer, tiefergehenderer sein als bei gewöhnlichen Reaktionen, und alles spricht dafür, dafs hier nicht mehr eine Umlagerung zwischen Atomen, sondern Veränderungen der Atome, ein Zerfall von „Atomen" eintritt. In den Metabolen ist eine ganz neuartige Klasse von Elementen gefunden, Elemente, welche von selbst allmählich zerfallen. Das Gesetz des Zerfalls ist qualitativ für alle genannten Stoffe — Ausgangskörper und Metabole — das gleiche, es lautet: Die von einem Körper innerhalb bestimmter Zeit zerfallende Menge ist der jeweils vorhandenen Menge proportional. Unter „Lebensdauer", auch „Halbwertszeit" oder „Halbierungskonstante" genannt,

solcher durch Weiterwandlung automatisch von selbst verschwindender Körper versteht man die Zeit, innerhalb welcher von einer gegebenen Ausgangsmenge die Hälfte durch Umwandlung verschwindet. Diese Lebensdauer ist für die einzelnen Stoffe verschieden, jeder derselben besitzt als eine ihn charakterisierende Konstante eine bestimmte Lebensdauer. So beträgt z. B. die Lebensdauer von *Ur* und *Th* je ca. eine Milliarde Jahre, Radium 1000 Jahre, Rad. *D* 40 Jahre, Rad. Emanation 3,7 Tage, Thor-Emanation 1 Minute. Diese Auswahl zeigt, wie verschieden die Existenzdauer dieser vergänglichen (!) Elemente ist. Als „Elemente" sind alle diese Stoffe trotzdem noch insofern anzusprechen, als sie sich — abgesehen von der angegebenen, bisher an Elementen nicht beobachteten Eigenschaft sich von selbst eventuell unter radioaktiver Strahlung zu zerstören und so durch Atomzerfall allmählich zu verschwinden — im übrigen ganz wie bekannte Elemente verhalten. So ähnelt das Radium sehr dem Barium usw.; wie gewöhnliche Stoffe sind Ausgangskörper und Metabole bei gewöhnlicher Temperatur die einen fest, die anderen gasförmig, — sie lassen sich durch Temperaturänderung kondensieren oder verdampfen, — sie gehorchen als Gase den gewöhnlichen Gasgesetzen, dehnen sich wie solche bei Druck- oder Temperaturänderungen aus, diffundieren ohne besondere Eigentümlichkeiten, — sie lassen sich lösen, elektrolysieren, — sie zeigen charakteristische Spektren usw.

Dafs es sich bei den radioaktiven Umwandlungen um einen Vorgang von ganz anderer Bedeutung für die Materie handelt, als bei den bekannten chemischen Reaktionen, tritt auch noch besonders dadurch hervor, dafs die bei solchen Umwandlungen frei werdenden Energiemengen ganz ungeheuere sind, weitaus gröfser, als sie bei allen bisher bekannten chemischen Reaktionen entwickelt werden. So entwickelt ein Gramm *Ra* jahraus jahrein stündlich mehr als 100 kleine Kalorien und insgesamt bis zum völligen Verschwinden etwa das Hunderttausendfache der Wärmemenge, welche 1 Gramm Kohle verbrennend liefert. Ähnlich grofse Wärmemengen, wie sie *Ra* nur langsam hergibt, werden von einzelnen Metabolen sogar in kürzester Zeit, innerhalb weniger Tage oder Stunden abgegeben.

In den Atomen radioaktiver Elemente ist also eine ganz ungeheure „innere latente Atomenergie" aufgespeichert, welche allmählich mehr oder minder rasch bei den radioaktiven Umwandlungen frei wird, und dies von selbst, ohne menschliche Beeinflussung nach bestimmtem, oben genanntem, unwandelbarem (wenigstens soweit wir bisher wissen) Gesetze.

Nach einer Reihe von Umwandlungsstufen ist, soviel bisher bekannt, der Umwandlungsprozefs beendigt — aufser α- und β-Strahlteilchen bleiben schliefslich gewisse Endprodukte der Umwandlung. Während die Träger der β-Strahlung aus freier negativer Elektrizität (Elektronen) bestehen, wird die positive Elektrizität der α-Strahlen von materiellen Partikeln getragen; das Atomgewicht letzterer ist, wie schon bemerkt, angenähert bekannt, es ist nahe gleich dem Atomgewichte des Heliums. Helium findet sich aber überall dort, wo Uran oder Radium vorkommt, und spektralanalytisch ist nachgewiesen, dafs Helium allmählich im Radium entsteht; der Träger der α-Strahlung ist also Helium. Das Element Helium, ein auf der Sonne schon längst spektralanalytisch als vorhanden nachgewiesener, auf der Erde aber erst vor wenig Jahren aufgefundener Stoff, ein inertes Gas, ist also eines der Zerfallprodukte von Uran und Radium. Über die sonstigen Zerfall- und Endprodukte wissen wir noch sehr wenig, vermutlich befinden sich unter ihnen noch andere inerte Gase, vielleicht auch Blei und Wismut.

Den inneren Mechanismus des Atomzerfalls bei radioaktiven Umwandlungen kennen wir noch nicht näher; die Abschleuderung von Elektrizität und von schwerer Materie mit fast Lichtgeschwindigkeit zeigt, daſs es sich hier um Explosionen von ganz fürchterlicher Art handelt, dies ist aber eigentlich alles, was wir wissen. Wir können jedoch die berechtigte Hoffnung haben, daſs eine eingehende Weiteruntersuchung der radioaktiven Umwandlungen hierüber Aufschluſs geben und zugleich den Weg weisen wird zur Klarlegung der inneren Struktur der Atome.

III. Einzelheiten und Folgerungen von allgemeinerem Interesse.

Die geschilderten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen radioaktiver Körper sind so auffallend und haben so viele neue Fragen an die Natur veranlaſst, daſs möglichst intensive Weiteruntersuchungen zu den dringendsten Aufgaben der Naturforschung gehören. Leider ist hierbei die groſse Seltenheit der radioaktiven Stoffe ein ganz wesentliches Hindernis. Von Radium, welches zunächst in Frage kommt (*Th* und *Ur* sind zwar häufiger, aber nur sehr schwach radioaktiv), ist bisher überhaupt erst etwa ein Gramm dargestellt; der Preis eines Milligrammes beträgt mehr als 20 Mark (*Ra* ist also etwa zehntausendmal teurer als Gold) und steigt noch beständig. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei den Metabolen. In Radium, welches längere Zeit gelegen hat, werden sich die Zerfallprodukte zwar allmählich anhäufen; da diese Körper aber kaum gebildet auch wieder verschwinden, so ist die in 1 Gramm Radium überhaupt aufhäufbare Menge nur begrenzt. Es gilt der Satz: die in Radium oder allgemein in irgend einer vorgelegten radioaktiven Stoffmenge anhäufbaren Mengen der Metabole verhalten sich untereinander und zur Menge des Ausgangskörpers wie die Lebenszeiten. So wird z. B. in 1 Gramm altem *Ra* (Lebensdauer 1000 Jahre) höchstens ein hundertstel Milligramm Radium-Emanation (Lebensdauer ca. 4 Tage) angehäuft (und durch Ausglühen frei zu gewinnen) sein; die gesamte augenblicklich überhaupt zu Experimenten verfügbare Menge Radiumemanation beträgt also ein hundertstel Milligramm. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei Thor und Uran. Nur die groſse Empfindlichkeit und Vollkommenheit unserer physikalischen Bestimmungsmethoden und Meſsinstrumente gestattet auch noch an so kleinen und noch viel kleineren Substanzmengen exakte Bestimmungen (besonders der Lebensdauer) auszuführen.

Trotz ihrer quantitativen Seltenheit sind Radium und seine Zerfallprodukte sehr verbreitete Stoffe. An vielen Fundorten, überall wo Uran vorkommt, ist Radium nachgewiesen. Das Gas Radiumemanation findet sich gelöst in zahlreichen Heilquellen, wie Karlsbad u. a. (Ob die Heilwirkung dieser Quellen durch das Vorhandensein der *RaEm.* beeinfluſst ist, bleibe dahingestellt, jedenfalls verschwindet die ja nur sehr kurzlebige Emanation bald von selbst unwiderruflich, so daſs nur Wasser unmittelbar aus dem Erdinnern quellend stark emanationshaltig ist.) Auch Grundwasser und damit die Bodenluft ist mehr oder minder emanationshaltig; sinkt der Luftdruck, so steigt die Bodenluft und überall am Erdboden ist dann *Ra Em.* nachweisbar (und auch in Spuren *ThEm.*) — alles aber nur in kleinster Menge.

Wird irgend ein Körper in Berührung mit dem Gase Radiumemanation gebracht, so wird er selbst temporär radioaktiv; es schlägt sich auf ihm

besonders wenn er negativ geladen ist, „induzierte“ Radioaktivität nieder, sie wird veranlaſst durch die Zerfallprodukte von *RaEm.*, nämlich *Ra A*, *Ra B* usw., dies sind bei gewöhnlicher Temperatur feste Körper. Elster und Geitel haben gezeigt, daſs man allerorts, hier stärker dort schwächer, auf Gegenständen, welche der freien Luft länger exponiert waren, wie auf Drachenschnüren, Kastanienblättern usw., das Vorhandensein induzierter Radioaktivität nachweisen kann. In der Luft befindet sich also allerorts Radiumemanation. Auch im Regen ist dieselbe nachgewiesen.

Immer aber ist die Quantität radioaktiver Stoffe doch eine sehr geringe. Auch ist nicht anzunehmen, daſs je sehr viel Radium gefunden wird.

So klein die sicher vorhandene Menge Radium aber auch ist, so erscheint sie doch von bestimmtem Gesichtspunkte aus auffallend, ja zunächst unmöglich groſs. Da man das Zerfallgesetz und die Halbwertszeit des Radiums kennt, so läſst sich rechnen, wieviel Radium zu irgend einer Zeit dagewesen sein müſste, damit heute noch ein bestimmter Rest übrig ist. Hätte die Erde ums Jahr 100000 v. Chr. ganz aus Radium bestanden, so könnte heute nur weniger als ein Gramm noch vorhanden sein. Diese Zeit ist aber jedenfalls noch klein gegenüber den Zeiträumen, mit denen die Geologie zu rechnen gewohnt ist. Radium muſs also fortdauernd entstehen. Da *Ra* überall da vorkommt, wo *Ur* sich in ursprünglicher Lagerung findet, und da das Mengenverhältnis *Ur*:*Ra* an allen Fundorten in den verschiedensten Erdteilen als das gleiche und nahe gleich dem Verhältnisse der Lebensdauer von *Ur* und *Th* gefunden worden ist, so ist sicher Radium ein Zerfallprodukt des Urans.

Es gilt, soweit neueste Untersuchungen gezeigt haben, die Reihe *Ur* — *Ur X* — zwei nicht radioaktive aber vergängliche Körper — *Ra* — usw. In dieser erweiterten Reihe finden sich eine groſse Zahl von Elementen, u. a. die bekannten *Ur*, *Ra*, *He* (Träger der α-Strahlung) in genetischem Zusammenhange. Wird die Reihe des Thors dauernd gesondert bleiben und ebenso die Stellung einiger noch nicht in diese Reihen untergebrachter radioaktiver Stoffe, wie Aktinium? Es ist eine noch offene Frage, ob nicht die meisten oder alle Elemente, ja schlieſslich alle Stoffe in beständiger Umwandlung begriffen sind, vielleicht einem einzigen unbekannten Endprodukte entgegen, und ob nicht vielleicht dem bekannten Satze von dem Wärmetode der Energien, dem die Welt zustrebt, ein analoger Satz von der zunehmenden Entwertung aller Materie an die Seite zu stellen ist. — Bis jetzt wissen wir nur so viel, daſs vermutlich auch eine Anzahl häufig vorkommender Elemente, wenn auch nur äuſserst schwach (viel schwächer als *Ur* und *Th*), radioaktiv, also in Umwandlung begriffen sind.

Die radioaktiven Umwandlungen sind, wie schon bemerkt, mit Entwicklung sehr groſser Energiemengen verbunden. Sollte es sich bestätigen, daſs auch häufiger vorkommende Stoffe, wenn auch langsam, ähnliche Mengen Atomenergie freigeben, so würden sich früher ganz ungeahnte Folgerungen ergeben. Schon die groſse Verbreitung von Radium und seiner Metabole läſst schlieſsen, daſs die Gesamtenergieentwicklung dieser doch bereits auf manche Vorgänge nicht ohne Einfluſs sein könnte. So würde die Anwesenheit von nur einem fünftausendstel Milligramm in jedem Kubikmeter Erde genügen, um die gesamte Wärmeabgabe der Erde in den Weltraum auf ein Jahrtausend zu decken. Die Möglichkeit, daſs sich auf einzelnen Himmelskörpern stark radioaktive Stoffe in beträchtlicher Menge befinden können, läſst alle Berechnungen von allmählicher Abkühlung

solcher z. B. der Sonne auf einmal ganz unsicher erscheinen. Mit der Entdeckung des Vorhandenseins der latenten Atomenergie ist ein ganz neuer, ungeheurer Energievorrat in alle Rechnungen über den Energiehaushalt der Welt eingetreten.

Fragen wir schliefslich nach den praktischen Anwendungen, welche radioaktive Umwandlungen schon finden oder welche noch zu erwarten sind, so ist auf ihre Benutzbarkeit in der Medizin schon hingewiesen. Verführerisch naheliegend wären, wenn man von dem Hindernisse der grofsen Seltenheit stark radioaktiver Stoffe absieht, zahlreiche praktisch-technische Anwendungen, gegen die die Wunder der Märchenwelt verblassen müfsten. Eine idealere Heizung von Wohnräumen als mit dem langsam automatisch und stetig von seiner Atomwärme spendenden Radium wäre kaum denkbar; einige Kilogramm Radium dauernd in Wandnieschen verteilt, würden für viele Menschenalter die Heizung besorgen. Wollen wir rasch heizen, Dampfmaschinen und dergleichen treiben, so haben wir uns nur nach anderen passenden Metabolen umzusehen. Es ist ein Erfahrungsatz, dafs die in einer Stunde abgegebene Energie der verschiedenen unter α-Strahlung zerfallenden Metabole für gleiche Gewichtsmengen, wenn auch nur angenähert, umgekehrt proportional der Lebensdauer ist. Die verschiedenen Metabole mit ihrer so verschiedenen Lebensdauer bieten also Heizstoffe von allerverschiedenster stündlicher Energieabgabe. So liefert 1 Gramm *RaEm.* in der Stunde etwa 100000mal mehr Energie als 1 Gramm reines Radium, das heifst ca. $2^1/_2$ Millionen kleine Kalorien, und es würden etwa 5 kg *RaEm.* in passender Weise zwischen die Kesselrohre verteilt genügen, um einen grofsen Dampfer von Europa nach Amerika zu treiben. Mit noch rascher wirkenden Metabolen liefsen sich die Benzinexplosionen der Kraftfahrzeuge leicht ersetzen usw.

An solche schöne Verwendungen der Energie radioaktiver Umwandlungen könnte leider erst herangetreten werden, wenn es gelänge, die langsame Umwandlung gewöhnlicher, häufigerer Stoffe willkürlich zu beschleunigen und zu regulieren; können wir hoffen, dafs dies doch einmal möglich sein wird? Durch Jahrtausende lag die Kohle im Erdinnern und zu Tage als totes Gestein, nur sehr langsam unter Energieabgabe oxydierend. Heute zwingen wir die Kohle durch Daranhalten eines einfachen Streichholzes zur Hergabe von Energie innerhalb kürzester Zeit. Ganz ähnlich nun beobachten wir heute nur an wenig Orten eine schwache, wundersame Energieentwicklung aus früher für unwandelbar gehaltener Materie. Vielleicht ist auch hier der Augenblick nicht mehr fern, wo ein passendes Streichholz gefunden wird, um jetzt scheinbar totes Gestein zu williger Hergabe ungeahnter Wunderschätze an radioaktiver Atomenergie zu veranlassen.

Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1905.

III. Bemerkungen zu chilenischen Tertiärpflanzen.

Von **H. Engelhardt.**

Mit Tafel I.

Da nur wenig Arbeiten vorhanden sind, welche uns Auskunft über die Tertiärpflanzen Südamerikas geben, so ist jede neue Gabe, selbst die kleinste, die unsere Kenntnis erweitern hilft, mit Dank zu begrüfsen. Solcher gebührt dem ausgezeichneten Kenner der rezenten Flora Chiles, Herrn Dr. Reiche in Santiago, dem sich auf seinen Forschungsreisen Gelegenheit bot, tertiäre Blätter zu finden und zu sammeln. Nachdem er die Güte gehabt, mir selbe zur Bestimmung zu übersenden, zögere ich nicht, mich über dieselben an dieser Stelle zu verbreiten. Sie stammen von dem in der Provinz Arauco gelegenen Curanilehne, welche Fundstätte für uns neu ist.

Sabal Ochseniusi m.

In: „Über Tertiärpflanzen von Chile" (Abh. d. Senckenbergischen naturf. Gesellsch. 1891) beschrieb ich S. 645 unter diesem Namen ein grofses Bruchstück vom Blatte einer Fächerpalme, dessen langzugespitzte Spindel sich gut erhalten zeigte. Von dem neuen Fundorte kamen mir eine Anzahl kleinerer Stücke zu, die zu derselben Art zu rechnen sind. Die Strahlenstücke zeigen sich wiederum schmal und nach aufsen hin ziemlich gleichmäfsig verbreitert und da sie von der Mitte des Fächers herrühren, ungeteilt. Bei mehreren Stücken sind sie mehr oder weniger zusammengedrückt, bei einem aber treten die scharfen Mittelkanten sehr entschieden hervor, während sich die anliegenden Hälften schräg abwärts neigen. Mitunter ist die Nervatur gut erhalten, meist aber verwischt. Ein gröfseres Stück, bei welchem sich Nerven und Zwischennerven gut erkennen lassen, zeigt uns, dafs sich nach der Spitze zu die Strahlen noch mehr verbreiterten, als es Taf. 1, Fig. 1, in oben zitierter Abhandlung erkennen läfst.

Da ich früher ein Blattfragment, das vollständiger als die mir jetzt vorliegenden ist, abbildete, so unterliefs ich, diese wiederzugeben.

Zu Sequoienresten. Taf. I, Fig. 2—8.

Dafs die Gattung *Sequoia* in früheren Perioden unseres Erdballes eine ungemein weite Verbreitung besafs, ist durch eine Menge von Funden auf sie hinweisender Reste unabweisbar bewiesen worden, ebenso dafs sie eine gröfsere Zahl Arten umschlofs. Heute finden wir sie auf den Westen Nordamerikas beschränkt, wo sie nur noch in zwei Spezies erscheint: *Sequoia gigantea* Torr. und *S. sempervirens* Endl., dafs man wohl sagen könnte, dafs sie von

der Natur auf den Aussterbeetat gesetzt sei. Freilich hat sie lange bestanden, von der älteren Kreide an durch die jüngere und alle Stufen des Tertiärs, auch das Diluvium hindurch bis in unsere Tage. Hatte man lange Zeit hindurch die Reste dieses Geschlechtes nur in den Erdschichten der nördlichen Halbkugel nachzuweisen vermocht und daher angenommen, dafs sie nur auf diese beschränkt gewesen sei, so war es mir vergönnt, zu zeigen, dafs sie ehemals auch auf der südlichen Platz gefafst haben mufste (s. Tertiärpfl. v. Chile, S. 646, Taf. 2, Fig. 11—15), was durch von Herrn Dr. Reiche gemachte Funde aufs neue bestätigt wird. Wie *Sequoia* entstand, wissen wir nicht, dafs aber eine überaus lange Zeit und die in ihr vorgehenden mannigfaltigen geologischen Veränderungen, wie die Einwirkung verschiedener Medien, als verschiedener Boden-, Feuchtigkeits-, Höhenverhältnisse usw. auf die Urart umgestaltend einwirken mochten, darf wohl in Hinsicht auf die an anderen Pflanzen gemachten Erfahrungen angenommen werden. So ist es denn nicht zu verwundern, dafs die paläontologische Literatur von einer grofsen Anzahl zu berichten weifs, welche sich aber mehrfach auf unzureichendes Material stützen mufste, das, wenn reichlich ergänzt, die notwendige Zusammenfassung mehrerer Spezies in eine ergab.

Sehen wir daraufhin unser Material durch, so zeigt es Abweichungen, welche leicht zu einer Trennung in mehrere Spezies verführen könnten. Wie verschieden stellen sich im ganzen und einzelnen nur die hier wiedergegebenen Zweigstücke dar. Es ergibt sich hieraus die Frage, ob sie als zusammengehörig aufzufassen seien oder nicht. Am besten wird solche wohl beantwortet, wenn wir andere besser gekannte Arten im Verhalten ihrer Teile ins Auge fassen. Wir wählen dazu die räumlich und zeitlich verbreitetste *Sequoia Langsdorfii* Brongn. sp.

Bei ihr tritt in erster Linie die Gröfse der Blätter als sehr verschieden hervor. Man vergleiche nur Unger, Iconogr. pl. foss., Taf. 38, Fig. 13 mit Fig. 17 oder Ettingshausen, Bilin I, Taf. 13, Fig. 9*) mit Fig. 10, und man kann von allen anderen zahlreichen Abbildungen völlig absehen, um sagen zu müssen, dafs wir kein Recht haben, auf dieses Argument hin verschiedene Arten aufzustellen, zumal uns die grofse Zahl von Funden eine Menge von Übergangsgliedern von dem einen Extrem zum anderen geliefert haben, wozu noch kommt, dafs sehr häufig an einem und demselben Zweige Blätter von verschiedener Gröfse, insbesondere Länge, zu beobachten sind.

Auch in der Gestalt bleiben sich die Blätter nicht gleich. So zeigt der in Heers Tertiärfl. d. Schweiz I, Taf. 21, Fig. 4a abgebildete Zweig linealische, lanzettliche und solche, die an der Basis erweitert sind. Ähnliche Abweichungen lassen sich an den Blättern der Zweige, welche derselbe Forscher in Polarl., Taf. 2, Fig. 2—22 wiedergibt, recht leicht nachweisen, ebenso auch bei Staub, Zsilthal, Taf. 19, Fig. 7 und anderwärts. Was die Spitze der Blätter anbetrifft, so herrscht auch nicht überall Gleichheit. Ettingshausen bemerkte schon in seiner Fl. d. Tertiärbeckens v. Bilin, S. 40, dafs er Übergänge zwischen Formen mit mehr oder weniger stumpfen, stumpflichen, spitzen und zugespitzten Blättern gefunden habe. Stumpf erscheinen sie u. a. in Fig. 2—4 auf Taf. 1 von Schmalhausens Tert. Pfl. d. Insel Neusibirien und in Heer, Fl. alascana, Taf. 1, Fig. 10; spitz und stumpflich bei

---

*) Ist von Saporta und Menzel als *Torreya bilinica* bezeichnet worden. S. P. Menzel: Gymnosp. d. nordböhm. Braunk. II, S. 104.)

denen von Köflach (Taf. 1, Fig. 3). So könnten wir die Liste der Variationen leicht vermehren, doch dürften die wenigen Beispiele schon genügen, um zu warnen, auf sie allzugroſses Gewicht zu legen, wohl gar sie zur Aufstellung von neuen Arten heranzuziehen, die, wenn sie zu Anfang unserer Erkenntnis auf Grund unzulänglichen Materiales geschah, nur zu leicht entschuldbar war.

Wenn auch die gegenseitige Stellung der Zweige, ob gegenständig oder alternierend, zur Trennung von Arten, die man als der *Sequoia sempervirens* Endl. analog bezeichnet, ins Feld gerückt wird, so ist einfach zu bedenken, daſs beide Stellungen bei der lebenden Art vorhanden sind, also nicht ausschlaggebend sein dürfen, wie dies denn auch bei fossilen Resten sich zuweilen an einem und demselben Exemplare zeigt. (Vgl. Heer, Polarl., Taf. 45, Fig. 18.)

Auf Grund solcher Erkenntnis werden wir unsere untereinander verschiedenen Exemplare, welche aber in ihrem allgemeinen Habitus übereinstimmen, als zu einer Art gehörig bezeichnen müssen, zumal wir uns nur auf beblätterte Zweige stützen können, nicht auf Früchte und Samen, und dürfte es wohl angezeigt sein, sie zu den übrigen von mir unter dem Namen *Sequoia chilensis* beschriebenen zu stellen, da wesentliche Abweichungen nicht vorhanden sind und uns bis jetzt nichts zwingt, die Zusammengehörigkeit zu verneinen. Am besten dürfte freilich sein, die ähnlichen, sich nur auf unwesentliche Unterschiede stützenden vorläufigen Arten als zu einem Typus gehörig zu bezeichnen und, soweit keine Früchte vorliegen, welche dagegen sprechen, die Verschiedenheiten bloſs als Formenverschiedenheiten aufzufassen. Nicht zu leugnen ist, daſs unsere Reste solchen der *Sequoia Langsdorfii* nahe verwandt sind, bisweilen so nahe, daſs wir sie nicht von diesen zu trennen imstande sind. Mit ihnen könnten zu einem Typus vereinigt werden *Sequoia disticha*, welche Heer ihrer gegenständigen Zweige wegen als besondere Art ansieht; *S. brevifolia*, die Heer anfangs als Varietät zu *S. Langsdorfii* stellen wollte, während er sie später wegen der kürzeren, an der Spitze zugerundeten Blätter als spezifisch verschieden ausgab. (Unser Stück Fig. 7 könnte zu ihr gestellt werden); *S. angustifolia* Lesq., welcher unser jugendliches Stück Fig. 3 gleicht, auch *S. Heeri* Lesq.

Daſs die von mir in der Sammlung von Dr. Ochsenius gefundenen Exemplare, welchen nach den Neufunden ein jugendlicher Charakter zugesprochen werden muſs, sich solchen von *Sequoia Tournalii* Sap. sehr nähern, ist von mir früher schon betont worden, doch sie, wie es Dr. Kurtz (Engler, Entwicklungsgesch. d. Pflanzenwelt II, S. 265) tut, geradezu zu dieser Art zu rechnen, halte ich nicht für gerechtfertigt, weil wir sie auf Grund der Blätter ebensogut zu dieser als zu *S. Langsdorfii* rechnen könnten und die ausschlaggebenden Früchte uns zur Zeit noch gänzlich fehlen. Durch die jüngst gefundenen zahlreichen Exemplare ist die Kenntnis von dieser Art bereits erweitert worden; hoffen wir, daſs auch noch Zapfen nachgewiesen werden, die völlige Klarheit bringen können. Bis dahin möge der provisorische Name bleiben.

Erythroxylon Reichei nov. sp. Taf. I, Fig. 1.

Das Blatt ist länglich-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, häutig, der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter wenig spitzen Winkeln, verlaufen gerade und verbinden sich vor dem Rande in Bogen.

*

Es ist nur das wiedergegebene Bruchstück vorhanden, welches sich leicht ergänzen läfst. Die Nervatur stimmt mit der von *Erythroxylon coelophlebium* Mart. (Rio de Janeiro, Serra Estrella) überein. Der Mittelnerv ist stark und erweckt in der unteren Partie seiner Erhaltung den Eindruck, als müsse er auf der Unterseite hervorgetreten sein; die Seitennerven erscheinen deutlich, ebenso die Nervillen.

Viel Ähnliches zeigen die Blätter von Arten der zu den Myrsineen gehörigen Gattung *Clavijabe*, doch sind diese lederig und weisen somit eine Beziehung des fossilen Stückes auf diese zurück.

IV. Eine steinzeitliche Ansiedlung bei Lockwitz.

Von Referendar **A. Teetzmann.**

Mit Tafel II und III.

Den in das Elbtal abfallenden Vorhöhen des Erzgebirges ist bei den Dörfern Lockwitz und Niedersedlitz am linken Ufer des Lockwitzbachs eine nach Norden geneigte Terrasse jungdiluvialer Schottermassen in der Form eines „halbkreisförmigen flachen Schutt-Kegels“ vorgelagert, die in zwei in den Fluren Lockwitz und Niedersedlitz gelegenen Kiesgruben aufgeschlossen sind. Es liefs sich auf ihr eine ausgedehntere Ansiedlung der jüngeren Steinzeit nachweisen, deren erste Spuren in den 1880er Jahren*) von dem verstorbenen Isismitgliede Dr. Theile in Lockwitz in Form von Wohngruben am Rande der im Ansiedlungsgebiete an der Strafse nach Dresden gelegenen Ritterguts-Kiesgrube festgestellt wurden. Hier und bei einer in späteren Jahren auf den dieser Grube benachbarten Feldern vorgenommenen Tiefackerung kamen auf der Oberfläche mehr oder weniger dicht bei einander gelegene runde bezw. ellipsenförmige dunkle Flecke wechselnder Gröfse — oft bis zu 5 m im Durchmesser — zutage. Nachgrabungen, die indes nicht in der sorgfältigen Weise, wie dies in West- und Süddeutschland geschehen ist, stattfinden konnten, ergaben, dafs es sich um Wohngruben handelte, die wannenförmig in den Erdboden (Gehängelehm) eingelassen waren.

Die in jeder Wohngrube zutage kommenden Stücke von Bewurflehm, welche vielfach Abdrücke von Stangen und dünnen Stäben aufweisen, deuten darauf hin, dafs sich über der Grube ein leichter Hüttenbau aus Holzwerk befunden hat, dessen Ritzen und Zwischenräume mit eben jenem Bewurflehm verschmiert und gedichtet waren.

Der Erdinhalt der Wohngruben hat fast regelmäfsig eine tiefschwarze, von starkem Holzkohlengehalt herrührende Färbung und ist in der Hauptsache von zahlreichen Gefäfsscherben, beschädigten und wohlerhaltenen Steingeräten und anderen Resten durchsetzt.

Der Keramik und den sie begleitenden Steingerätformen nach zu schliefsen fällt die Ansiedlung von Lockwitz in die Periode der Bandkeramik. Es fanden sich Reste der Gruppen der Stichband- und Linearkeramik (sowie ganz geringe des Rössener Typus) in den Wohngruben vor, wobei ich noch bemerken will, dafs beide Gruppen stets in ein und

---

*) Sitzungsber. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden 1884, S. 69.

derselben Grube vergesellschaftet anzutreffen waren, ohne durch besondere Lagerung von einander getrennt zu sein*).

Die Reste der Linearkeramik treten zur Zeit durchaus zurück. Diese Keramik ist nur durch meist kleine, schlecht erhaltene Scherben vertreten, welche weniger aus klingend gebranntem, graublauem, als aus feinem, mürbem, schwachgebranntem, oder aus sanddurchsetztem, härter gebranntem Material bestehen und in der Hauptsache eine hell- oder dunkelbräunliche bis schwarze Farbe haben. Soweit einige Scherben dies erkennen liefsen, besafsen die Gefäfse eine kugelige oder flaschenartige Form mit schlank aufgesetztem Halse.

Die Verzierungen sind meist auf der äufseren, selten auf der inneren Seite des Gefäfses angebracht. In der Regel wurden die Linien, welche die Bänder zusammensetzen und an denen die charakteristischen „Dellen“ nicht fehlen, flüchtig in den Ton eingeritzt und bilden am häufigsten Winkel- und Bogenbänder, die mit eingestochenen Punkten und Strichen oder mit sparrenartig einander parallel laufenden Linien ausgefüllt sind. Wiederholt wird das von solchen Einstichen und Linien freie Band dadurch hervorgehoben, dafs seine Umgebung dicht mit regellos eingestochenen Punkten bedeckt ist (Taf. II, Fig. 1) oder die äufsere Peripherie des Bandes mit fransenähnlichen Strichen versehen wurde. Muster von versetzten, mit Punkten erfüllten Dreiecken kommen vor, ebenso plastische Verzierungen in Form aufgelegter Winkel- und Bogenbänder. Warzen, Buckel und senkrecht durchbohrte Ansätze kann man öfter wahrnehmen, während Henkel an unzweifelhaft der Linearkeramik zuzuweisenden Scherben noch fehlen.

Die Stichbandkeramik lieferte das umfangreichste und am besten erhaltene Untersuchungsmaterial. Scherben, Gefäfsfragmente und Gefäfse dieser keramischen Gruppe besitzen eine schwarze, schwarzbraune oder gelbe, seltener eine rötliche oder grauweifse Färbung. Die Tonmasse, aus der sie bestehen, ist meist fein geschlemmt. Die Verzierungen sind überwiegend auf der Aufsenseite angebracht. Der Formenschatz der Gefäfse ist kein besonders grofser. Als einfachste und häufigste Formen erscheinen kugelige, namentlich birnförmige Gefäfse, als Modifikationen hiervon solche mit engerer Öffnung und schräg gestellten, nach dem Boden hin sich erweiternden Wandungen (Taf. III, Fig. 3) und solche mit flaschenartig verlängertem Oberteil, endlich schalen- und becherförmige Gefäfse.

Eine Gliederung in Hals und Bauch tritt eigentlich nur an den flaschenartigen Gefäfsen — wenn auch nicht sehr deutlich — hervor; eine auffällig und scharf abgesetzte Bauchkante, die öfter noch durch vertikal gestellte Einschnitte, wie man sie an kleineren Gefäfsen des Rössener Typus in der Wetterau antrifft, besonders hervorgehoben ist, scheint nur bei den schalenartigen vorzukommen (Taf. II, Fig. 2 und 4).

Der Gefäfsboden ist in der Regel sphärisch, nur selten eben und scharf vom Bauche abgesetzt. Mehrmals waren an diesem Absatze Buckel angebracht, die ein besseres Stehen des in diesem Falle nur schwach abgeplatteten Bodens ermöglichen sollten.

Ausgebildete Henkel scheinen sämtlichen Gefäfsresten zu fehlen; an ihrer Stelle finden sich buckelförmige Schnurösen und hornförmige Ansätze (Taf. II, Fig. 3). Ferner bedecken Warzen, oft mehrfach neben einander

*) Über das Vorkommen der Rössener Reste s. S. 77, Anmerkung *).

angeordnet, die Gefäſsoberfläche. Auch längliche, gekerbte, kammartige Wülste, horizontal verlaufend, sowie senkrecht stehende zylindrische Rippen treten auf. Letztere setzen am Boden an und bilden, auf der Innen- und Auſsenseite des Gefäſses, nach dessen Rande hin in die Höhe steigend, auf diesem eine zylindrisch gestaltete, am oberen Ende flach eingedrückte Erhöhung (Taf. II, Fig. 6).

Was die Stichverzierungsmotive anlangt, so wählte man für sie am häufigsten die Form von linearen Mustern. Bei ihnen ist der Rand des Gefäſses stets von einem ihm parallelen Bande umgeben (Taf III, Fig. 1 und 3). Von diesem laufen nun — abgesehen von den Fällen, in welchen lediglich zickzackförmige Bänder um die Wandung gelegt wurden — solche, die gerade oder schräg nach unten gerichtet sind und auf einem Buckel am Gefäſsbauche oder frei auf diesem enden. Die Endpunkte sind dann durch spitzwinklig auf- und absteigende Bänder unter einander verbunden. Hin und wieder, namentlich an schalenartigen Gefäſsen, fehlt diese Verbindung*). Andere Verzierungsformen sind zonenähnlich die Wandung umlaufende oder sich kreuzende, nach dem Vorbilde einer Umschnürung des Gefäſses gezogene Bänder (Taf. II, Fig. 5).

Alle diese Verzierungen sind geradlinig und fast immer sorgfältig ausgeführt; bisweilen erscheinen sie etwas überladen (Taf. II, Fig. 15), machen aber im allgemeinen durch ihre überaus häufige, stereotype, recht abwechslungslose Wiederholung einen einförmigen Eindruck**).

Weniger oft bildete man Flächenmuster. Dahin gehören Rhomben, welche, dem Hinkelsteintypus entsprechend, dem Gefäſsrande parallel angebracht wurden. Bisweilen sind sie schachbrettartig angeordnet, so daſs verzierungsfreie und verzierte rhombenförmige Felder entstehen. An einem Gefäſse ist der ganze obere Teil in dieser Art verziert, während auf den unteren, den Bodenteil, dreieckige Zungen herabhängen (Taf. II, Fig. 7 und 8).

Neben den Rhomben kommen noch rautenförmige Figuren vor, die aber nur zur Ausfüllung des leeren Raumes zwischen den an Schalen einzeln herabhängenden Verzierungsbändern dienen.

Endlich ist noch ein palmettenähnliches Verzierungsmotiv zu erwähnen, bei dem von einer Mittellinie aus federförmig angeordnete Punktlinien auf die innere Peripherie der Figur zulaufen (Taf. II, Fig. 10).

Eine Sonderstellung nimmt die Scherbe Taf. II, Fig. 11 ein. Hier sind unter dem horizontalen Randverzierungsband auf eine stärkere glatt eingeritzte Mittellinie eine Reihe von gleichfalls eingeritzten Seitenlinien gerichtet — eine Art der Verzierung, welche an Hinkelsteinmotive anklingt***).

Die Form der Stiche, welche die Verzierungen bilden, ist eine immerhin mannigfache. Als häufigste und einfachste erscheint diejenige von eingedrückten kürzeren oder länglichen strichähnlichen Punkten, „Strichpunkten". Die aus ihnen gebildeten Bänder bestehen stets aus 2,

---

*) J. Deichmüller: Die steinzeitlichen Funde im Königreich Sachsen. Korrespondenzbl. d. Gesamtver. d. deutschen Geschichts- u. Altertumsvereine 1900, Fig. 2.

**) Bei den linearen Verzierungsmustern fehlt es indes keineswegs an schwach bogen- und girlandenförmigen Bändern (Taf. II, Fig. 13; Taf. III, Fig. 1).

***) C. Koehl: Die Bandkeramik d. steinzeitl. Gräberfelder und Wohnplätze i. d. Umgeb. v. Worms. Festschr. z. 34. allgem. Vers. d. Deutschen Anthrop. Ges. 1903, Taf. IV, Fig. 14; Taf. VI, Fig. 19.

4, 6 oder mehr, immer paarweise verlaufenden Punktlinien*). In der Regel sind die Punkte bezw. Strichpunkte übereinander angeordnet, bisweilen bildete man aber auch versetzte Muster (Taf. III, Fig. 6 und 7). Manchmal haben die Strichpunkte eine halbkreisförmig nach rückwärts gebogene (Taf. III, Fig. 9) oder eine scharf dreieckige Form. Selten finden sich Muster von gröfseren rundlichen Punkten (Taf. II, Fig. 14) oder von eingestempelten, im Grunde gekerbten Furchen (Taf. II, Fig. 16*). Öfter laufen neben den Punkten bezw. Strichpunkten glatt eingezogene Linien her, gewissermafsen „Führungslinien".

Neben diesen eingedrückten Verzierungsarten sind eingestochene vertreten und zwar mit einem spitzen oder breiteren Instrumente hergestellte Furchen oder Doppelstiche (Taf. II, Fig. 9 und 16; Taf. III, Fig. 10). Bisweilen bilden die Furchen nur die äufsere Peripherie des Bandes, das mit grofsen, einzeln eingestochenen Punkten ausgefüllt ist.

Eine abweichende Art der Verzierung ist die Umdrückung des Gefäfses mit einem Geflechtmuster (Taf. II, Fig. 12), sowie die Herstellung der Verzierungslinien durch Abdrücken einer aus 3 Teilen geflochtenen Bastschnur (Taf. III, Fig. 11).

Ausfüllung der Tiefornamente mit einer farbigen Paste liefs sich nicht feststellen**).

Die Reste der nicht mit typischen Mustern der Linear- oder Stichbandkeramik bedeckten Gefäfse lassen auf gröfsere kugelige und flaschenförmige schliefsen. Ferner fanden sich kleinere Schalen in Kugelsegmentform und ganz flache, tellerförmige.

Das Material dieser gröberen und derberen Gefäfstypen ist mehr oder weniger mit Gesteinsgrus durchsetzt und von schwarzbrauner bis rötlichgelber Farbe. Mangels jeder anderen Verzierung finden sich an ihnen — die völlig unverzierten tellerförmigen Schalen ausgenommen — Warzen, welche bald rund, bald seitlich zusammengedrückt erscheinen und oft dicht unter dem Gefäfsrande angebracht sind. Dieser ist in einzelnen Fällen lappenartig ausgezogen***). Bei den gröfseren flaschenförmigen und kugeligen Gefäfsen insbesondere (nicht bei den Schalen in Kugelsegmentform) kommen länglich geformte, senkrecht oder schräg stehende, sowie runde, oben eingedrückte oder stumpf abgeschnittene, bisweilen durchbohrte Buckel vor, ferner geifsfufsartig gespaltene, hornförmige und grofse zylindrische, mit doppeltem Delleneindruck versehene Ansätze. Endlich sind noch starke, einzeln gefundene abgebrochene Henkel und zylindrische Füfse zu erwähnen. Ob sie der Linear- oder Stichbandkeramik angehören, mufs dahingestellt bleiben.

Die einfachen Verzierungen der gröfseren Gefäfstypen werden in der Hauptsache von Fingereindrücken gebildet, welche als „Tupfenornament" die schräg über- und untereinander angeordneten Buckel, Warzen oder Ansätze verbinden. Dasselbe gilt von rohen, durch seitliche Einstiche wulstartig in die Höhe getriebenen Leisten. Endlich kommen noch längliche, horizontal verlaufende, einzeln stehende, kammartig gekerbte Leisten von Flachbogenform vor.

---

*) Dies gilt von allen weiterhin zu besprechenden Arten der — jedenfalls durch einen Rollstempel — eingedrückten Verzierungen.

**) Auch bei Scherben mit Linearkeramik nicht.

***) Vergl. C. Köhl a. a. O. Taf. 1b, Fig. 7, 9, 10, 12, 13, 15 und 16.

Als marken- oder zeichenartige Verzierung findet sich auf dem Boden einer sonst unverzierten Schale die Figur einer sehr langschenkligen römischen X mit je zwei Strichen an den vier Enden der Balken.

Bemalung der Gefäſse lieſs sich nicht nachweisen. Mehrfach aber erschienen (unverzierte) Scherben, deren Material mit Roteisenstein (der sich übrigens sehr häufig in losen kleinen Körnern vorfand) derart durchmischt ist, daſs durch das Brennen eine sattrote Färbung des Gefäſses erzielt wurde.

Als einzige Vertreter des Rössener Typus sind zu erwähnen ein fragmentarisch erhaltener Gefäſsboden mit Standring, der an der Standfläche mit Einkerbungen versehen ist (Taf. III, Fig. 8), ferner ein Randstück mit Kerben und eine kleine Scherbe mit Doppeleinstichen*).

Neben den zahlreichen Gefäſsresten, die den Hauptbestandteil der Wohngrubenfunde bilden, kam eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Steingeräten zutage.

Unter den geschliffenen, die hauptsächlich aus Amphibolschiefer**) hergestellt wurden, bemerkt man in erster Linie die typisch bandkeramischen Flachbeile***) wechselnder Gröſse mit gebogener und geradliniger Schneide und gewölbten oder scharfkantigen Seitenflächen; ferner durchbohrte und undurchbohrte Schuhleistenkeile, kleine Meiſsel derselben Form, sowie Hämmer von viereckiger Gestalt und dicke plumpe mit gewölbter Ober- und Unterseite und gewölbten Seitenflächen; auch die Breitmeiſsel Köhls†) fehlen nicht. Erwähnenswert ist ein doppelschneidiges Flachbeil mit Schäftungsspuren in der Mitte des Beilkörpers.

Die Anfertigung dieser Steinwerkzeuge geschah an Ort und Stelle, wie zahlreich vorgefundene Stücke von Rohmaterial (oft angesägt), unvollendete oder miſsglückte Beile, Bohrzapfen, sowie Schleifsteine beweisen.

Häufig versuchte man, zersprungenen Geräten durch Absprengungen und Abschleifungen eine neue Schneide zu geben††) und verwendete zersprungene — durchbohrte wie undurchbohrte — Schuhleistenkeile als Stöſsel oder Klopfsteine†††).

Die in groſsen Mengen vertretenen zugeschlagenen Steinwerkzeuge bestehen fast ausschlieſslich aus Feuerstein, seltener aus tertiärem Süſswasserquarzit oder Hornstein.

Am zahlreichsten sind Messer (Taf. III, Fig. 15, 17 und 18) vertreten. Durch regelmäſsige feine Einkerbungen der Messerschneiden erzielte man Sägen (Taf. III, Fig. 16). Mittels Retouche erhielten Messer und Sägen bisweilen eine halbseitig abgerundete oder auch eine Kreissegmentform (Taf. III, Fig. 18); zerbrochene Messer wurden oft an der Bruchstelle abretouchiert (Taf. III, Fig. 17).

---

*) Der Gefäſsboden und das Randstück wurden zusammen mit Linear- und Stichbandkeramik ausgegraben, die Fundumstände der Scherbe sind mir nicht bekannt.

**) Unter 120 Beilresten und Beilen bestehen nur 9 aus Tonschiefer, Knotenglimmerschiefer, Quarzitschiefer, feinkörnigem Eklogit, schiefriger Grauwacke, Diabas, porphyrischem Diorit, Basalt und Basalttuff. (Nach Untersuchung im Dresdner Kgl. Mineralogisch-geologischen Museum.)

***) A. Götze: Gefäſsformen und Ornamente der neolith. schnurverzierten Keramik im Fluſsgebiete der Saale, S. 5.

†) A. a. O. Taf. Ia, Fig. 4.

††) Radimský-Hoernes: Die neolithische Station von Butmir bei Serajevo I, Taf. XVIII, Fig. 17.

†††) Radimský-Hoernes a. a. O. I, Taf. XIX, Fig. 21.

Schaber erscheinen als dicke, kurze Klingen (Taf. III, Fig. 12 und 13), die eine, oft beide Breitseiten sind abretouchiert, die Längsseiten nicht selten mit Einkerbungen versehen*). Aus kleineren messerförmigen Spänen fertigte man durch Absprengungen an den schneidenden Seiten Spitzen**) (Taf. III, Fig. 14). Diese sind nicht gerade selten, während von charakteristischen Pfeilspitzen sich nur eine unvollendete gefunden hat.

In recht beträchtlicher Zahl sind Nuclei vertreten, deren Gröfse oft die einer Faust erreicht, auch die von Köhl***) mehrfach erwähnten rundgeschlagenen Feuersteinkugeln fehlen nicht.

Unter den sonstigen Werkzeugen†) und Gebrauchsgegenständen erscheinen Reib- oder Mahlsteinplatten, sowie Klopfsteine, letztere von meist runder oder polyedrischer Form. Platten von bald gröberem, bald feinerem Sandstein dienten zum Abschleifen und Polieren der Steinbeile. Dünne längliche Splitter von Amphibolschiefer wurden zu Glättwerkzeugen zugeschliffen.

Aus Ton fertigte man Löffel mit kurzem hornförmigen Griffe und Perlen von runder und walzenförmiger Gestalt an. Rund zugeschliffene und zentraldurchbohrte verzierte Scherben (Taf. III, Fig. 4 und 5) dienten vielleicht gleich den Perlen als Zierstücke, falls sie nicht in der Weberei, für deren Betrieb auch ein Fragment eines grofsen Spinnwirtels spricht, Verwendung gefunden haben.

Auf Ackerbau deuten die zahllosen Abdrücke von Getreidespelzen hin, die den Bewurflehm der Hütten durchsetzen. Diesem entfiel u. a. einmal ein Körnchen von *Polygonum aviculare*††).

Häufig erschien an Scherben sowie an Feuersteinklingen eine schwarzbraune Masse, die sich auch in kleinen Knollen und Brocken fand. Sie hat zum Kitten der Gefäfse und Befestigen der Feuersteinklingen in einem Griffe gedient. In der Literatur wird sie mehrfach als „Birkenteer" bezeichnet†††). Sie verbrennt mit leuchtender Flamme unter Entwicklung eines aromatischen Geruchs und starken Rufses mit Hinterlassung eines blasigen koksartigen Körpers von tiefschwarzer Farbe. Nach der Ansicht des Herrn Dr. Jhlder, z. Z. in Erkner bei Berlin, der die Masse qualitativ untersuchte, erscheint es ausgeschlossen, dafs dieselbe „Birkenholzteer auch in irgend einer veränderten Form" ist. Er hält sie vielmehr „für das Endprodukt eines harzartigen Körpers vegetabilischer Herkunft, der weniger durch Destillation, als durch Umwandlung in der Erde nach Art der Bildung des Erdpechs oder des Braunkohlenbitumens eine längere Umwandlung durchgemacht hat". Genaueres liefs sich über die fragliche Masse wegen des geringen zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterials nicht sagen.

---

*) Radimský-Hoernes a. a. O. I, Taf. XII, Fig. 28; II, Taf. XIII, Fig. 14, 15 und 47.

**) Radimský-Hoernes a. a. O. II, Taf. XVII, Fig. 17, 27 und 35.

***) A. a. O. S. 12 und Korrespondenzblatt der Deutschen Anthrop. Gesellschaft 1898, S. 151, Taf. IV.

†) Ich bemerke gleich an dieser Stelle, dafs sich Knochenwerkzeuge, sowie auch Knochenreste von Tieren noch nicht gefunden haben. Nur durch einzeln vorkommende Zähne sind Schwein, Rind und Hirsch vertreten.

††) Nach Bestimmung durch Herrn Prof. Dr. Steglich-Dresden.

†††) So u. a. bei M. Much: Die Kupferzeit in Europa, 2. Aufl. 1893, S. 98 u. 289, abgesehen von zahlreichen Erwähnungen in den einzelnen Jahrgängen der Zeitschrift für Ethnologie.

Gräber haben zur Zeit noch nicht nachgewiesen werden können. Allerdings fand sich in einer von der im Ansiedlungsgebiet belegenen Kiesgrube angeschnittenen Wohngrube eine Breccie von völlig kalzinierten Knochen, in welcher ein von Feuer zerstörtes, völlig durchglühtes Flachbeil und einige gleichfalls angegriffene Feuersteinspäne lagen. An dieser Stelle wurden von Arbeitern drei ziemlich wohlerhaltene Gefäfse — ein unverziertes und zwei stichbandverzierte — gefunden, welche letzteren Brandspuren tragen (Taf. III, Fig. 1, 2 und 3). Sie sollen in einem Aschenlager, von Holzkohlenresten umgeben, gestanden haben; der obere Teil ihres Erdinhaltes war, wie ich feststellen konnte, völlig mit Holzkohlenstückchen durchsetzt. An ihrem Standort entdeckte ich selbst noch einige kalzinierte Knochen. Unter den in der Breccie gefundenen sind solche vom Schädel vertreten. Wenn die Knochen insgesamt auch den Eindruck kalzinierter Menschenknochen machen, so mufs ich es doch dahingestellt sein lassen, ob man in dem Ganzen eine Brandbestattung zu sehen hat, oder ob nicht etwa nur Tierknochen aus einem Kochplatz vorliegen.

Die Untersuchungen in der steinzeitlichen Ansiedlung von Lockwitz sind noch nicht abgeschlossen, und es besteht begründete Hoffnung, dafs weitere Grabungen noch zahlreiches Fundmaterial zutage fördern werden.

V. Bereicherungen der Flora Saxonica in den Jahren 1904 und 1905.

Von Dr. B. Schorler.

Die folgende Liste enthält die wesentlichsten Funde der beiden letzten Jahre. Unter diesen sind für das Gebiet neu *Coleanthus subtilis* und *Rumex alpinus*.

Athyrium alpestre Nyl. Zu den beiden im letzten Berichte angegebenen neuen Standorten dieses Farns kommt heuer ein dritter, am Hassberg bei Sebastiansberg, wo er in 930 m vereinzelt im Walde wächst (Drude und Schorler, 1. August 1905).

Struthiopteris germanica Willd. Nordöstlich von Bischofswerda bei Coblenz (Drude, 11. Mai 1905).

Botrychium ramosum Aschers. Vogtland: in Morgenröthe (Stolle, Juni 1905).

Equisetum Telmateia Ehrh. Pillnitz: südöstlich von Zaschendorf im Sauteichgrund (Mifsbach, Juli 1904); Frohburg: im Erligt (Massute).

Lycopodium inundatum L. Elbsandsteingebirge: Schandau bei Schmilka an der Wasserlache eines Sandsteinbruches mit *Carex pendula* (Stiefelhagen).

Taxus baccata L. Müglitztal bei Oberschlottwitz (Neumann-Bautzen, 19. Juli 1904). Hier steht die stärkste Eibe Sachsens (siehe Isisber. 1904, S. 19) inmitten zahlreichen jüngeren Nachwuchses.

Leersia oryzoides Sw. Dresden: bei Oberau (Stiefelhagen).

†*Anthoxanthum aristatum* Boiss. Königsbrück: bei Schwepnitz (Stiefelhagen, 26. Juni 1904).

Hierochloa australis B. u. Sch. Dresden: bei Niederwartha (Mifsbach).

Coleanthus subtilis Sdl. Freiberg: bei Grofshartmannsdorf (Schorler, 28. September 1904). Über die Auffindung dieses seltenen Grases in Sachsen habe ich bereits in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft Bd. XXII, S. 524 berichtet. Hier sei nur noch ergänzend hinzugefügt, dafs *Coleanthus* am 6. November nach einer Mitteilung von Stiefelhagen noch reichlich blühte, obgleich es schon einige Male stark gereift hatte. In diesem Jahre ist *Coleanthus* wahrscheinlich gar nicht zur Entwicklung gekommen, weil das ganze Jahr über der Standort an den Ufern des Grofsteiches mit einer ca. $^1/_2$ m hohen Wasserschicht überschwemmt war.

Poa nemoralis × *palustris*. Dresden: Grofses Gehege (Stiefelhagen, Sommer 1905).

Atropis distans Grisb. Meifsen: bei Piskowitz (Stiefelhagen, 12. Juni 1904).
Bromus erectus Huds. Lommatzsch: Käbschützbachtal (Stiefelhagen, Juni 1904).
Br. arvensis L. Pirna: bei Rottwerndorf (Stiefelhagen, August 1904).
Carex dioica L. Bischofswerda: nach Belmsdorf zu (Stiefelhagen, 10. Juni 1905).
C. pulicaris L. Dresden: bei Lausa (Stiefelhagen, Juli 1904).
C. arenaria L. Dresden: am Heller (Mifsbach, 3. Juni 1904), und in der Lausitz bei Königsbrück (Mifsbach, 28. Mai 1904).
C. pseudo-arenaria Rchb. (= *C. arenaria* × *brizoides* nach Kükenthal). In der Lausitz bei Königsbrück (Mifsbach, 1904).
C. paniculata L. Steigt im Erzgebirge ziemlich hoch. Ich habe sie mit R. Scheidhauer im Juli 1904 bei Hammer-Unterwiesenthal und Kretzscham-Rothensehma in ca. 850 m Meereshöhe einige Male gefunden.
C. teretiuscula Good. Dresden: bei Lomnitz; Bischofswerda: bei Belmsdorf (Stiefelhagen).
C. canescens × *remota*. Dresden: bei Moritzburg (Mifsbach, 16. Juni 1904).
C. stricta × *vulgaris*. Grofsenhain: Spitalteich (Hofmann, 6. Juni 1904).
C. limosa L. Bei Bischofswerda in 280 m Höhe (Scheidhauer, 10. Juni 1905).
C. pendula Huds. Elbsandsteingebirge: auf dem rechten Elbufer in der Nähe des Brand (Mifsbach, Juli 1905), oberhalb Schandau bei Schmilka (Wolf und Stiefelhagen).
C. acutiformis Ehrh. var. *spadicea* Roth. Dresden: bei Constappel (Fritzsche).
C. rostrata × *vesicaria*. Dresden: Mügeln, in einer Eisenbahnausschachtung (Stiefelhagen, Mai 1904).
Juncus tenuis Willd. Breitet sich in Sachsen immer weiter aus, er ist bereits in das Erzgebirge eingedrungen. In diesem Sommer fand ich ihn im Prefsnitztal oberhalb Steinbach bei Jöhstadt in 540 m Meereshöhe.
Tulipa silvestris L. Leipzig: an der Pleifse in der Nähe von Trachenau bei Rötha unter lichtem Gebüsch (Haupt, 15. Mai 1904).
Cephalanthera ensifolia Rich. Trebnitztal bei Glashütte (Thümer, Juli 1904).
Salix pentandra L. Erzgebirge: bei Frauenstein in 550 m Höhe an den Bächen sporadisch (Drude und Schorler).
Betula nana L. Auf meinen Exkursionen im oberen Erzgebirge habe ich in den letzten Jahren besonders gern dieser interessanten Pflanze nachgespürt und ihre genauere Verbreitung kartographisch festzulegen gesucht. Es ist mir auch gelungen, sie auf der Strecke von Gottesgab bis Reitzenhain in 7 *Pinus montana*-Hochmooren aufzufinden. Sechs von diesen Mooren liegen um den Gottesgaber Spitzberg herum, das siebente südlich von Satzung. Überall wächst die Zwergbirke truppweise am Rande des Hochmoores, da wo sich die Bergkiefer mit den Fichten mischt. Man mufs also die einzelnen Moore umkreisen, wenn man sie auffinden will. Das erfordert bei gröfseren Mooren einen beträchtlichen Aufwand von Zeit und Arbeitskraft, namentlich wenn die Moore wie in diesem Jahre so aufserordentlich nafs sind. Leider liegen die sämtlichen Standorte schon jenseits der Grenze, sodafs für ihre Erhaltung von sächsischer Seite nichts getan werden kann. Aber selbst wenn keine Schutzmafsregeln zur Erhaltung dieser wichtigen Pflanze des Erzgebirges getroffen werden sollten, so ist ihre Ausrottung

doch in sehr weite Ferne gerückt. Einige der Moore, auf denen die *Betula* steht, baut man zwar ab, aber diese sind so grofs, dafs viele Jahrzehnte vergehen werden, ehe ihre Standorte gefährdet sind. Andere sind noch völlig unberührt und werden in Zukunft wahrscheinlich auch nicht in Abbau genommen werden, weil jetzt durch den Ausbau der verschiedenen Gebirgsbahnen die billige böhmische Braunkohle mit dem Torf erfolgreich konkurriert. Ein sächsischer Standort der *Betula nana* ist mir bisher nicht bekannt worden, auch im Herbarium der Flora Saxonica ist kein solcher vertreten.

Rumex alpinus L. Ist 1905 von Dr. Domin-Prag im Erzgebirge auf den Bergwiesen bei Prefsnitz aufgefunden worden (s. Sitzungsber. d. Böhm. Ges. der Wissensch. in Prag 1905, S. 50).

†*Suaeda maritima* Dum. Dresden: bei Mügeln (Hantzsch).

Atriplex oblongifolius W. u. K. Dresden: Elbufer bei Loschwitz (Lampert, September 1904).

†*Chenopodium leptophyllum* Nutt. Diese nordamerikanische Art trat 1903 in Dresden an der Marienbrücke auf (Lampert).

†*Silene saponariifolia* Rchb. Dresden: Grofses Gehege (Lampert).

Lepidium Draba L. Dresden: bei Kötzschenbroda (Fritzsche).

†*Cakile maritima* Scop. Dresden: bei Mügeln (Stiefelhagen).

Arabis hirsuta Scop. var. *sagittata* DC. Elbsandsteingebirge: Rathen an der Burgruine (Lampert, 12. Mai 1904).

Medicago minima L. An der Elbe unterhalb Meifsen bei Merschwitz (Hofmann, 24. April 1901).

Geranium divaricatum L. Meifsen: an den Zadeler Abhängen mit *Myosotis sparsiflora* (Stiefelhagen).

Euphorbia Gerardiana Jacq. Lommatzsch: Schleinitzer Sandgrube im Grofsholze (Schimpfky und Hottenroth).

Epilobium Lamyi F. Schultz. Dresden an verschiedenen Orten, so bei Mügeln, Strehlen, Striesen, Grofses Gehege, Coschütz, Löfsnitz, Cofswig, Zadel, Glaubitz (Stiefelhagen).

Trapa natans L. Frohburg: im Schlofs- und Mauerteich (Massute).

Caucalis latifolia L. (= *Turgenia latifolia* Hoffm.). Dresden: Grofses Gehege (Stiefelhagen).

Meum athamanticum Jacq. Bischofswerda: bei Belmsdorf (Stiefelhagen).

Vaccinium Myrtillus × *Vitis idaea.* Dresden: bei Klotzsche (Mifsbach, 8. Mai 1904).

V. uliginosum L. f. *angustifolia.* Die Rauschbeere ist recht wenig variabel. Ich war daher überrascht, als ich am 10. August 1905 bei 770 m Höhe auf dem Hochmoore am Bahnhof Reitzenhain im Erzgebirge mitten unter normalen Stöcken einen im Habitus stark abweichenden Busch fand. Der Busch war kräftig entwickelt, sehr reich beblättert, aber die Blätter ganz schmal. Die durchschnittliche Breite der Blätter beträgt nur 3,3 mm, die kleinsten sind 1,5 mm und die gröfsten 5,5 mm breit. Die Länge schwankt zwischen 1,5—4 cm, die Hauptmasse der Blätter ist ca. 3 cm lang. Blüten oder Früchte waren nicht vorhanden.

Gentiana Amarella L. **axillaris* Schm. Von *G. Amarella* gibt Wünsche einen einzigen sächsischen Standort an, nämlich den Rothstein in der Lausitz. Die anderen angegebenen Standorte liegen aufserhalb Sachsens und sind zum Teil zweifelhaft, wie auch Wünsche in einer Fufsnote bemerkt. So kann zum Beispiel *G. Amarella* bei Mittelpöllnitz, das rings-

um von feuchten Wiesen umgeben ist, unmöglich vorkommen. In den letzten Jahren habe ich zwei sichere Standorte im Erzgebirge aufgefunden, nämlich bei Unterwiesenthal östlich vom Fichtelberg auf Kalkgeröll mit *Campanula rotundifolia* und *Pimpinella Saxifraga* in 880 m Meereshöhe und auf dem Kupferhübel bei Kupferberg in 900 m Höhe. Hier wächst *Gentiana *axillaris* sporadisch in einer Borstgrasmatte mit *Helianthemum vulgare* und *Trifolium montanum* auf Granatstrahlstein, in dem sich Eisenerzlager befinden, die früher auch abgebaut wurden.

Myosotis caespitosa Schultz. Dresden: bei Mügeln in einer Eisenbahnausschachtung (Stiefelhagen, Mai 1905).

Cerinthe minor L. Lommatzsch nach Wölkisch zu in grofsen Mengen (Schimpfky, 1904).

Salvia verticillata L. Lommatzsch: bei Daubnitz (Schimpfky und Hottenroth, 1904).

Verbascum Lychnites × *phlomoides*. Meifsen: Knorre (Lampert, Juli 1904).

Veronica agrestis L. ist in Sachsen sehr selten und keineswegs, wie Wünsche angibt, „zerstreut". Nur die folgenden Standorte sind bisher mit Sicherheit festgestellt: Dresden: Rabenauer Grund (Vogel); Elbufer bei Blasewitz (Lampert); Königsbrück (Schulz); Meifsen: auf der Bosel (Hofmann) und dem Roitzschberg (Lehmann).

V. opaca Fr. wird von Wünsche nur von Löbau angegeben, ist aber weiter verbreitet. Im Elbhügellande ist sie zum Beispiel gar nicht selten und schon von zahlreichen Standorten bekannt.

Litorella lacustris L. Wünsche gibt als Standorte in der Lausitzer Teichlandschaft nur Lausa, Moritzburg, Dippelsdorf und Zschorna an. Sie ist jedoch dort weiter verbreitet. So sammelten sie laut Belegexemplaren im Herbarium der Flora Saxonica in der Gegend von Königsbrück 1892 Schulz am Grofstriemig- und Birkenteich bei Schwepnitz und 1898 Günther bei Weifsbach; in der Gegend von Strafsgräbchen 1875 Poscharsky bei Biehla, 1900 Drude und Schorler bei Weifsig und 1904 Stiefelhagen bei Grüngräbchen. Auch weiter nördlich bei Hohenbocka und Ruhland ist die Pflanze nicht selten. Die Hauptverbreitung in Sachsen scheint innerhalb der Linie Weinböhla - Ruhland-Hohenbocka - Strafsgräbchen - Weifsig - Kamenz - Weinböhla zu fallen. Die meisten dieser Standorte liegen noch unter 150 m Meereshöhe oder überschreiten sie nur wenig. Höher gelegene Standorte führt Wünsche nicht an. Ich habe jedoch *Litorella* bereits 1894 im Vogtlande bei 420 m am Pörmitzer Teich bei Schleiz (s. Isisabhandlungen 1894, S. 55) aufgefunden und im vorigen Jahre hat sie nach einer brieflichen Mitteilung von Artzt Dr. Bachmann am grofsen Teiche bei Schönberg am Kapellenberge, also im sächsischen Vogtlande, nachgewiesen. In den beiden letzten Jahren begegnete sie mir auch im unteren Erzgebirge an den Teichen südlich von Freiberg in einer Meereshöhe von 470 bis 495 m. Sie findet sich dort im Mühl- und Erzengelteich bei Berthelsdorf in grofsen reinen Beständen oder zwischen *Digraphis arundinacea* und *Phragmites*. Im Grofsteich bei Grofshartmannsdorf ist sie dagegen mit *Coleanthus* vergesellschaftet. Die grofsen kräftigen Pflanzen, die ich am 5. Oktober 1905 am Mühlteich bei Berthelsdorf sammelte, hatten bis 15 cm lange Ausläufer entwickelt, die am Ende bereits eine kleine wurzelnde Blattrosette trugen.

Matricaria inodora L. var. *discoidea* Cel. Grofse üppige Pflanzen, aber ohne alle Strahlblüten fand Stiefelhagen (Juni 1904) im Grofsen Gehege, Dresden.

Senecio aquaticus Huds. Dresden: bei Volkersdorf (Lampert); Grofsenhain: bei Walda (Hofmann); Ortrand: bei Kroppen (Stiefelhagen).

S. paluster DC. Pirna: am Pratzschwitzer See (Mifsbach).

Echinops sphaerocephalus L. Lommatzsch: bei Wauden in grofser Menge (Schimpfky und Hottenroth).

Lappa major × *minor*. Meifsen: Nasse Aue (Stiefelhagen).

L. major × *tomentosa*. Dresden: Grofses Gehege (Stiefelhagen).

L. minor × *tomentosa*. Dresden: Grofses Gehege (Stiefelhagen).

Carduus crispus × *nutans*. Dresden: am Elbufer im Grofsen Gehege (Stiefelhagen).

C. acanthoides × *crispus*. Dresden: am Elbufer (Stiefelhagen).

C. acanthoides × *nutans*. Dresden: am Elbufer (Stiefelhagen).

†*C. pycnocephalus* Jacq. Dresden: Grofses Gehege (Stiefelhagen).

Cirsium arvense Scop. var. *argenteum* Vest. Dresden: Bärnsdorf bei Moritzburg (Lampert, September 1904).

C. heterophyllum × *palustre*. Erzgebirge: Prefsnitztal oberhalb Steinbach bei Jöhstadt in 550 m Höhe unter den Eltern (Schorler, Juli 1905).

C. bulbosum × *palustre*. Leipzig: bei Delitzsch (Stiefelhagen, August 1905).

C. heterophyllum × *oleraceum*. Dresden: Plauenscher Grund (Stiefelhagen, Juli 1905) und Erzgebirge: Prefsnitztal oberhalb Steinbach bei Jöhstadt in 550 m Höhe (Schorler).

Thrincia hirta Roth. Grofsenhain: bei Frauenhain; Königsbrück: bei Grüngräbchen; Ortrand: bei Frauendorf (Stiefelhagen).

Im Anschlufs an die Bereicherungen der Flora Saxonica sei hier noch eine Reihe von Funden aufgezählt, die sich auf das sächsische Vogtland allein beziehen. Sie sind mir von Herrn Vermessungsingenieur A. Artzt-Plauen zur Verfügung gestellt worden. Ich habe sie nicht in die allgemeine Liste einbezogen, weil sie weitere Ergänzungen zu der von Artzt in der Isis (1884 und 1895) veröffentlichten „Phanerogamen-Flora des sächsischen Vogtlandes“ darstellen. Für das Gebiet neu sind darin *Coralliorrhiza innata*, *Silaus pratensis* und *Litorella lacustris*.

Carex pulicaris L. Plauen: zwischen Rodau und Kornbach!!

Orchis mascula L. Plauen: bei Thossen, Steins und Grobau!!

O. sambucina L. β. *incarnata* Willd. Pausa: bei Thierbach!!

Neottia Nidus avis L. Plauen: im Eichenwalde bei Pfaffenmühle!!

Coralliorrhiza innata R. Br. Im Walde bei Haltestelle Langenbuch!!

Thesium alpinum L. Am Kapellenberg bei Schönberg (Bachmann)!

Arabis Halleri L. Plauen: im Triebtale bei Jocketa, und Mühltroff: bei Langenbuch!!

Teesdalia nudicaulis R. Br. Brambach: bei Schönberg (Bachmann).

Lepidium Draba L. Plauen: Grofsfriesen!!

Sagina nodosa Fenzl. Plauen: zwischen Krebes und Kemnitz bei Gutenfürst!!

Hydrocotyle vulgaris L. Mühltroff: zwischen Langenbach und Unterkoskau!!

Seseli Libanotis (= *Libanotis montana* Crtz.). Plauen: Pöhl bei Jocketa!!
Silaus pratensis Bess. Plauen: zwischen Syrau und Schneckengrün, in wenigen Exemplaren!!
Rosa coriifolia Fr. var. *saxetana* H. Br. Plauen: Krebes bei Gutenfürst (nach Max Schulze)!!
R. glauca Vill. ebenda!!
Potentilla canescens Bess. Plauen: bei Groſszöbern und Burgstein!!
P. verna L. var. *incisa* Tch. und var. *longifolia* Th. W. Bei Plauen häufig!!
P. Tormentilla Sibth. var. *sciaphila* (Zimm). Bei Plauen und Mehltheuer.
P. — var. *strictissima* (Zimm). Mühltroff: Kornbach.
P. procumbens Sibth. Plauen: im Stadtwalde zerstreut, aber auch in Mehltheuer und Kornbach bei Mühltroff und im Walde von Bad Elster!!
†*Vicia villosa* Roth. Mit fremden Getreidesamen hier und da eingeführt, z. B. bei Taltitz, Oelsnitz, Schwand bei Weischlitz und Plauen!!
Utricularia vulgaris L. Pausa: bei Fröbersgrün!!
Phyteuma nigrum Schm. und *Ph. nigrum* × *spicatum* sind infolge Anlage einer Ziegelei bei Cunsdorf-Reichenbach verschwunden.
Litorella lacustris L. Am groſsen Teiche bei Schönberg am Kapellenberg (Bachmann)!
Gnaphalium luteo-album L. Zwischen Pausa und Mehltheuer in einem ausgetrockneten Teiche!!
Cirsium heterophyllum × *palustre*. Plauen: im Stadtwalde bei Reiſsig zwischen den Eltern!!

VI. Zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge.

Von Dr. Otto Mann in Dresden.

Seit einigen Jahren erregt die Wiederaufnahme des Jahrhunderte alten Kupfererzbergbaues am Eibenberg zwischen Klingenthal und Graslitz das Interesse der geologischen Kreise und erweckt die Hoffnung, daſs diese Lagerstätten etwas zur Klärung unserer Ansichten über die Entstehung der Kieslager in metamorphen Gebirgen beitragen werden — eine Erwartung, die hoffentlich nicht getäuscht wird.

Die geschichtlichen Nachrichten über den Klingenthal-Graslitzer Bergbau sind leider nur sehr unvollständig, aber die Halden, die den Eibenberg bedecken, belehren uns durch ihre Gröſse und Zahl über den Umfang des früheren Abbaus, und bedeutende Schlackenhalden weisen auf die Existenz einiger Hüttenwerke hin.

Alles, was über den Bergbau ausfindig zu machen war, hat uns Sternberg in seiner Geschichte der böhmischen Bergwerke*) überliefert. Darnach belehnte im Jahre 1272 König Premysl Ottokar Heinrich den älteren von Plauen mit dem Schloſs Greklis (Graslitz) samt allen Gold-, Silber- und anderen Bergwerken, die auf den Gründen dieses Schlosses sind oder gefunden werden könnten.

Diese Urkunde hat, wie schon Sternberg angibt, nur einen zweifelhaften Wert. Sie gibt uns nur einen Anhalt dafür, daſs schon vor jener Zeit in diesen Gegenden Bergbau betrieben ist, über dessen Erfolg wir freilich nichts erfahren. Bis zum Jahre 1402 fehlen dann alle weiteren Nachrichten. In diesem Jahre sollen Stadt, Schloſs und die Bergwerke durch die Stadt Egra überfallen und zerstört worden sein. Kaiser Sigismund soll dann die Stadt und sämtliche Privilegien an seinen Kanzler Kaspar Schlick, Grafen von Passaun verliehen haben. Aber in der Verkaufsurkunde vom Jahre 1527 sind als Verkäufer Heinrich von Plauen, Burggraf zu Meiſsen, Wenzel Elboger und Hans Pflug genannt, als Käufer Graf Hieronymus Schlick, der 1530 vom Kaiser Ferdinand in seinen Rechten bestätigt wurde. Darnach scheint also die Belehnung von Kaspar Schlick durch Kaiser Sigismund den Tatsachen nicht recht zu entsprechen. Später, wann, läſst sich nicht mehr genau bestimmen, ging Graslitz in den Besitz der Familie von Schönburg über. Zu jener Zeit muſs ein ziemlich reger

---

*) Sternberg, C. Graf von: Umrisse einer Geschichte der böhmischen Bergwerke. Prag 1856. I. Bd., 1. Hälfte, S. 440ff.

Bergbau geherrscht haben, da sich 1601 August von Schönburg veranlafst fühlte, eine gedruckte Bergordnung zu geben, die freilich nur eine stark gekürzte Ausgabe der Joachimsthaler Bergordnung war. Mit dem dreifsigjährigen Kriege kam dann auch hier, wie an so vielen Orten in Sachsen und Böhmen, der Bergbau zum Erliegen und wurde in den folgenden Jahrhunderten wohl hauptsächlich aus Mangel an Kapital, wie schon C. Gäbert*) angibt, nicht allzu energisch wieder betrieben.

Auch im letzten Jahrhundert ist mehrfach die Wiederaufnahme versucht worden, so vor allem in den fünfziger Jahren, aus welcher Zeit die Arbeiten von Novicki**), von Hingenau***) und später von von Cotta†) stammen, die sich zugleich über die Genesis der genannten Lagerstätten äufsern, ohne aber zu einem übereinstimmenden Resultat zu gelangen. Novicki und Hingenau sprechen sich für das Vorliegen eines den Tonschiefern konkordanten Lagers aus, während von Cotta der Ansicht ist, dafs die Erze erst, nachdem der Schiefer fertig war, in denselben eingedrungen seien.

Nun ist vor einigen Jahren der Bergbau auf Kupfererz durch die Klingenthal-Graslitzer Kupferbergbauende Gewerkschaft wieder in Angriff genommen. Zur Wiederaufnahme des Betriebes wurden zunächst zwei Schächte abgeteuft, der eine im Quittenbachtale, dicht oberhalb der Einmündung desselben in die Zwota, der Ehrhardt-August-Schacht, von dem in 100 m Teufe in nordöstlicher Richtung quer zum Generalstreichen der Schiefer ein 1612 m langer Querschlag getrieben worden ist. Von dessen Ende ist man dann nach dem etwas weiter nördlich gelegenen Helenen-Schacht im Tale des Silberbaches durchschlägig geworden. Hierdurch wurden die Erzlager in gröfserer Tiefe erschlossen als durch den älteren Bergbau, der nur wenig unter die Sole des Silberbaches hinabging. Diese Aufschlüsse, die uns besonders das Lager VI geboten hat, das man für identisch mit dem Segen-Gottes-Lager Novickis hält, waren die Veranlassung zu den in kurzer Zeit auf einander folgenden Arbeiten Gäberts, Becks und Baumgärtels.

Schon vor der Wiederaufnahme des Bergbaus hatte C. Gäbert in seiner Arbeit über die geologische Umgebung von Graslitz (l. c.) sich mit den Halden des damaligen Bergbaus abgegeben und auf den Befund dieser Halden hin und des Materials, das aus den zum Teil noch befahrbaren alten Stollen zu erlangen war, sich folgende Meinung über die Entstehung dieser Erzlager gebildet. Ihm war die Beteiligung des Turmalins an den Erzlagern und ihrem Nebengestein aufgefallen, und auf Grund dieses Befundes vermutete er, dafs die Erzlagerstätten, die zwar aufserhalb des eigentlichen Kontakthofes des Eibenstocker Turmalingranits lägen, wohl „als äufserste peripherische, pneumatolytische Imprägnationsprodukte des letzteren anzusprechen seien“. In seiner zweiten Arbeit††) erweitert er auf Grund der Aufschlüsse, die der neue Tiefbau der Klingenthaler Gewerkschaft geliefert hat, seine Ansichten dahin, dafs die Erzlager Rutschzonen des Phyllitgebietes repräsentieren, und dafs die Beteiligung

*) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1899, Bd. 49, S. 634 ff.
**) Ebenda 1859, Bd. 10, S. 349 f., und: Die Wiedergewältigung des alten Kupferbergbaues von Graslitz in Böhmen. Prag 1862.
***) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1859, S. 372 ff.
†) Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1869, S. 82 f.
††) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1901, S. 140 ff.

*

des typischen Turmalinfelses sowie das Gebundensein der Erze an tektonische Verschiebungsflächen auf die genetischen Beziehungen zur Eruption des Eibenstocker Granits hinweisen.

R. Beck*) stellt im Gegensatz zu C. Gäbert fest, dafs der Turmalin nicht so wesentlich für das Erzlager ist, wie Gäbert annimmt. Er gliedert das sogenannte Segen-Gottes-Lager (VI) in eine obere Abteilung, in der der Kupferkies relativ am reichsten ist und die die Erze sowohl in verstreuten Körnchen, Putzen und Schmitzen, wie auch vorherrschend in schmalen Trümern führt, und in eine untere Abteilung, in der Magnetkies in feinen Lagen und in derben konkordanten Massen vorherrscht, während Trümer von Kupferkies und Schwefelkies seltener auftreten. Über den Wert dieser Unterscheidung für die Genesis des Erzlagers spricht sich R. Beck nicht deutlich aus, doch scheint er eine epigenetische Entstehung für annehmbar zu halten, wenn auch nicht in so direkten Zusammenhang mit der Graniteruption, wie es Gäbert wollte.

Vor kurzem nun, einige Tage nachdem Verfasser seine Ansichten der Isis vorgetragen**), erschien eine Arbeit von B. Baumgärtel***), die noch einige abweichende Anschauungen bringt und bei der Abfassung des Manuskripts noch berücksichtigt werden konnte. Baumgärtel hält die von R. Beck gegebene Einteilung in eine obere und eine untere Abteilung des Erzlagers fest, ja er weist ihr den wichtigsten Platz für die genetische Deutung der Lagerstätte zu. Die untere Abteilung zeichnet sich durch die parallele Anordnung und die Reinheit von anderen Mineralien aus. Sie besteht wesentlich aus Magnet- und Schwefelkies. Die obere Abteilung, die sich durch ihren Reichtum an Quarz, das häufige Auftreten von Hohlräumen, sowie durch die nicht seltene durchgreifende Lagerung unterscheidet, „macht den Eindruck des später zugeführten", obwohl bei der Unregelmäfsigkeit der Trümer, die mehr die Form von Knauern und diskordanten Linsen haben, sowie bei dem Fehlen einer gut ausgebildeten Gangstruktur die echte Gangnatur schwer zu erkennen ist. „Jedenfalls habe man aber hier in enger räumlicher Verknüpfung zwei Lagerstätten von ganz verschiedener Entstehung und ganz verschiedenem Alter vor sich."

Bevor wir uns in eine Erörterung der verschiedenen Ansichten einlassen, sei es gestattet, zunächst einmal auf Grund von Untersuchungen im neuen Tiefbau und über Tage einen kurzen Überblick über die geologischen Verhältnisse der Erzlagerstätte zu geben.

Die Erzlager des Eiben- und Grünberges liegen an der Basis der Graslitzer Schieferzunge, die sich etwa 5 km tief nach Osten in das Eibenstocker Massiv hinein erstreckt. Doch gehören sie nicht mehr, wie C. Gäbert (l. c.) nachwies, dem eigentlichen Kontakthofe an, sondern schon dem Gebiete der normalen Schiefer der unteren Phyllitformation, die von hellgrüner Farbe und seidenartigem Glanze sind und sich durch das reichliche Auftreten des Quarzes in Gestalt von Knauern auszeichnen. U. d. M. bemerkt man, dafs der Quarz aus einem sehr feinkörnigem Gemenge meist eckig begrenzter Individuen besteht, die in der Regel eine huschende Auslöschung zeigen, bei einem Sedimentärgesteine kein sicherer Beweis für

*) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1905, S. 17ff.
**) Sitzungen der Sektion für Min. u. Geol. vom 9. Juni 1904 und vom 5. Okt. 1905.
***) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1905, S. 353ff.

sekundäre Druckeinwirkungen, da man nicht entscheiden kann, in wieweit bei dem Kristallinwerden die ehemaligen Quarzkörnchen umgeändert sind. Muskovit in langen schmalen, meist sehr verbogenen und gedrehten Lamellen ist lokal sehr häufig und schmiegt sich auf das feinste den Quarzkörnchen an. In der Regel ist dem Gestein mehr oder weniger Chlorit beigemengt von hellgrüner Farbe und einem Pleochroismus, der zwischen gelb und dunkelgrün schwankt. Die Art seines Auftretens ist die gleiche wie die des Muskovits. Seltener ist schon der Chloritoid, über den wir bei der Besprechung der Erzlagerstätten noch näheres hören werden Fast immer ist dem Gestein eine geringe Menge von Schwefelkies eigen. Das Streichen der Schiefer ist annähernd N.-S., das Einfallen ungefähr 30° nach Westen. An Einlagerungen in dieser Zone der Phyllitformation sind bisher beobachtet worden: reine Quarzitschiefer, Amphibolschiefer und Chloritoidschiefer, aufserdem die Erzeinlagerungen des Grünberges und des Eibenberges. Von Eruptivgesteinen hat der Bergbau im Querschlage einen etwa 25 cm mächtigen Gang eines kersantitartigen Gesteins aufgeschlossen, der eine ausgezeichnet sphärolithische Ausbildung seines Saalbandes zeigt. In der Mitte ist der Gang vollkommen porphyrisch durch grofse Einsprenglinge von Feldspat und Glimmer. Die Feldspate sind meist sehr stark umgewandelt, so dafs nur die Form noch einen Anhalt dafür gibt, womit man es einst zu tun hatte. Sie bestehen jetzt aus einem Gemenge von Kalkspat und Chlorit. In ihrer Randzone finden sich vielfach Einschlüsse von Schwefelkies, die den Konturen des Feldspats parallel eingeordnet sind. Auch an der Aufsenseite haben sich oft diese Erzpartikel als eine dichte Rinde angelagert, während in der Zwischenmasse das Erz relativ selten ist. Diese besteht jetzt aus einem feinkörnigen Gemenge von Glimmer, und zwar dem braunen Glimmer, der in Kersantitgesteinen so gewöhnlich ist und auch in gröfseren Individuen neben dem Feldspat als Einsprengling erscheint, sowie gleich den Feldspaten aus Chlorit und Kalkspat, die in einer so innigen Mischung auftreten, dafs sie sehr schwer auseinander zu halten sind. Nach dem Rande des Ganges zu stellen sich die schon von R. Beck erwähnten sphärolithischen Gebilde ein, die freilich keine eigentlichen Sphärolithe sind, sondern nur ihrer äufseren Form nach dafür gehalten werden könnten. Es sind unregelmäfsige, oft unter einander verwachsene Kugeln von einer helleren Farbe als das sie umgebende Gestein. In der Mitte der einzelnen Kügelchen hat das Gestein seine normale, wenn auch etwas feinkörnigere Beschaffenheit. Nach ihrem Rande zu wird die Masse immer dichter und undurchsichtiger, sie erlangt ein Aussehen, das sich am besten mit dem völlig zersetzten Titaneisens vergleichen läfst, obwohl damit natürlich nicht gesagt sein soll, dafs wirklich einmal Titaneisen vorlag. Vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, dafs man es mit dem Zersetzungsprodukt eines Glases zu tun hat, wie es mehrere Stellen, an denen die Substanz noch frischer ist, zu beweisen scheinen. Die ausgezeichnet pleochroitischen Glimmer haben in der Umrindung dieser Sphärolithen eine deutlich tangentiale Anordnung. Eine ähnliche Ausbildung wie am Rande der Sphärolithe, deren Umgrenzung auf der Seite nach dem Saalband zu in den am nächsten der Randzone gelegenen Partien ganz allmählich in die Randfazies übergeht, zeigt das Gestein in den Randzonen gegen das Nebengestein. Auch hier die gleiche wenig durchscheinende, zersetzte Glassubstanz und die dem Saalband parallele Anordnung der Glimmerlamellen, deren Gröfse freilich in den Randpartien bedeutend ab-

genommen hat. Das Nebengestein bildet ein glimmeriger Quarzphyllit, an dem keine Spur einer Kontaktwirkung zu bemerken war.

Das Segen-Gottes-Lager selbst ist, wie auch die anderen Lager, von denen uns Novicki berichtet, dem Phyllit in seiner Gesamtheit konkordant eingeschaltet. Im einzelnen freilich finden sich mancherlei Abweichungen von der Konkordanz, die R. Beck neben dem verschiedenen Mineralcharakter zu seiner Gliederung des Lagers in eine untere und eine obere Abteilung veranlafst haben.

Die untere Abteilung des Segen-Gottes-Lagers besteht vorwiegend aus Magnetkies und Pyrit, meist in derben, dichten Bänken von ca. 0,5 m Mächtigkeit, die sich als vollkommen parallele Lagen den Schiefern eingliedern. In den erzreicheren Partien treten die eingeschalteten Phyllitlagen oft vollkommen zurück und das Erzlager bildet eine fast ungegliederte Masse von der angegebenen Mächtigkeit, in den erzärmeren Teilen des Lagers dagegen kann man eine oft bis in die feinsten Lagen sich erstreckende Schichtung erkennen. Stellenweise bilden die Erze nicht dünne Lagen und Bänke im Schiefergestein, sondern mehr oder weniger starke Linsen und Schmitzen, die gleichfalls eine strenge Konkordanz mit dem Nebengestein einhalten und allen Windungen und Stauchungen des Phyllits folgen. Das alles scheint für die Existenz eines konkordanten Lagers zu sprechen. Schwerer zu deuten sind aber die Erscheinungen, die R. Beck (l. c.) als die Breccienstruktur des Magnetkieses beschreibt. Nicht gerade selten kommt es nämlich vor, dafs in dem Magnetkieslager die eingeschalteten Schichten des Phyllits usw. keineswegs dem allgemeinen Streichen folgen, sondern ganz wirr und ordnungslos, meist in den unteren Partien des Lagers als eckige und scharfkantige Bruchstücke dem Magnetkies eingesprengt sind, gleichsam durch ihn verkittet werden, eine Erscheinung, die Klingenthal mit vielen anderen Erzlagern gemein hat.

Während der Magnetkies fast immer derb auftritt, kann man beim Pyrit, der ihn häufig ersetzt, oft sehr schöne Kristallumrisse beobachten. Vielfach freilich sind diese Krystalle randlich von einer Art von Reibungsbreccie umgeben, und in ihrem Inneren von zahlreichen Klüften und Spalten durchzogen, kurz sie zeigen alle Erscheinungen einer hochgradigen Druckeinwirkung. Wenn beide Erze zusammen auftreten, so findet sich, dafs der Magnetkies in der Regel die zerbrochenen Kristalle des Pyrits umgibt, daher wahrscheinlich jünger als dieses Mineral ist. Im Dünnschliffe ist noch zu beobachten, dafs selbst die homogen erscheinenden Partien des Erzes doch noch eine grofse Menge anderer Mineralien als Einschlüsse führen. An solchen sind zu erwähnen Zinnstein, Zinkblende, Bleiglanz, Arsenkies, Quarz, Chlorit, Chloritoid, Muskovit. Von den Erzen wurden Zinkblende, Bleiglanz und Arsenkies auch schon makroskopisch beobachtet, während Zinnstein bisher nur selten in mikroskopisch feinen Kristallen aufgefunden wurde und wohl in einigem Zusammenhang mit durchsetzenden Turmalinquarzitgängen steht. Quarz erscheint meist in kleineren Körnchen mitten im Erz, er ist von zahlreichen Rissen und Spalten durchsetzt, von Flüssigkeitseinschlüssen erfüllt und zeigt häufig eine huschende Auslöschung, freilich wie erwähnt, kein Beweis, dafs er starken Druckeinwirkungen ausgesetzt war. Auch mikroskopisch feine Einschlüsse von gut ausgebildeten Kristallen der Erze, wieder namentlich von Schwefelkies, sind in ihm nicht selten.

Der Chlorit bildet feine Lagen von oft nur geringer Längenerstreckung, ist von hell- bis dunkelgrüner Farbe und lebhaftem Pleochroismus. Nicht selten, besonders deutlich, wenn der Chlorit im Quarz liegt, kann man die wurmartig gekrümmten und geldrollenähnlichen Säulen beobachten, die man meist dem Helminth zuzuzählen geneigt ist.

Der Chloritoid ist lokal recht häufig, ohne dafs irgend ein Einflufs auf die Erzführung mit seinem Vorhandensein oder Fehlen verbunden zu sein scheint. Tritt er doch an vielen Punkten der Umgebung völlig erzfrei auf. In den erzführenden Gesteinen wie in den erzfreien erscheint er in den langen säulenförmigen Querschnitten, die eine deutliche Quergliederung erkennen lassen. Das Relief ist immer ein sehr markantes, die Farbe tiefblau, der Pleochroismus hellgrün-dunkelgrün-dunkelblau. Eine radialstrahlige Anordnung ist häufig, Zwillingslamellierung wurde ebenfalls nicht gerade selten beobachtet. In seiner Ausbildung gleicht er auffallend dem Chloritoid der Chloritoidschiefer von Schönlind bei Adorf und von Röhrsdorf bei Oberrabenstein in Sachsen. Von dem Chlorit ist er durch seine hohe Lichtbrechung und seine tiefblaue Farbe selbst in dicht verwachsenen Partien gut zu unterscheiden, vom Turmalin, mit dem er bei flüchtiger Betrachtung leicht zu verwechseln ist, durch die Lage der Absorptionsrichtung, die viel geringere Doppelbrechung und die Zwillingsbildung.

Auf zahlreichen Trümern und in kleinen Gängen kommt nicht selten ein Karbonat vor, das in der Kälte mit verdünnten Säuren nicht braust und das man deshalb auch nicht für Kalkspat zu halten hat, sondern das vielleicht Braunspat vorstellen wird.

Die obere Abteilung des Segen-Gottes-Lagers unterscheidet sich von der unteren in der Mineralführung sowie auch in ihrem ganzen allgemeinen Habitus. Während in der unteren Abteilung eine bis in das kleinste gehende Konkordanz zu beobachten ist, so dafs feine und feinste Erzlagen den Schiefern gleichmäfsig eingeschaltet sind, wie auch umgekehrt den dicken Erzbänken feine Schieferlagen nicht fehlen, ist in der oberen Abteilung das Auftreten des Erzes vielfach ein diskordantes. Konkordante Einlagerungen stellen sich zwar häufig ein, aber sie stehen in so engem Zusammenhang mit den diskordanten, dafs sie genetisch von diesen nicht zu trennen sind.

Die Erze treten in der oberen Abteilung gern in Gestalt von Trümern auf, die die Schiefer in den verschiedensten Richtungen durchsetzen, und natürlich infolge der ausgezeichneten Schieferung gar häufig sich ihnen konkordant einzuschalten pflegen. Die Längenausdehnung dieser Gänge ist meist nur eine recht geringe und sie bilden die seltsamsten Krümmungen und Faltungen, ein richtiges Wirrwarr.

Auch im Mineralbestand ist dieselbe Ungleichmäfsigkeit zu bemerken. Nur auf ganz kurze Erstreckung halten die einzelnen Mineralien an, meist ändert sich der Mineralbestand ganz plötzlich ohne erkennbaren Grund. In den einzelnen Trümern liegen Magnetkies, Pyrit und Kupferkies sowie Zinkblende und Quarz meist wirr durcheinander, bald fehlt der eine, bald der andere Gemengteil. Oft setzen die Trümer in das untere Lager über und erschweren dadurch die Erkennung der Struktur des unteren Lagers.

Die Hauptmenge der Trümer besteht aus Kupferkies, dem technisch zu verwertenden Mineral der Lagerstätte, meist in derber Ausbildung. Kristalle sind selten, sie kommen nur in den freilich häufigen Hohlräumen ab und zu einmal vor in Gemeinschaft mit solchen von Pyrit, Quarz,

Braunspat und Jamesonit. Doch ist auch in den makroskopisch homogen erscheinenden Trümern der Kupferkies niemals völlig rein, sondern meist fein vermengt mit den übrigen Schwefelmetallen, wie uns die mikroskopische Betrachtung lehrt.

Seltener sind Trümer der übrigen Kiese. Eigentümlich und von hohem genetischen Interesse ist das Vorkommen des Magnetkieses auf Trümern, der ja im allgemeinen kein Gangmineral ist, sondern nur auf metamorphen Lagerstätten sich einstellt.

B. Baumgärtel hat gefunden, dafs Quarz besonders reichlich in den Trümern vorkäme. Uns ist ein solches Überwiegen des Quarzes, dafs man von einer Gangart sprechen könnte, nicht gerade aufgefallen. Überhaupt ist von einer deutlichen Gangstruktur keine Rede. Auch eine Ausscheidefolge der einzelnen Mineralien läfst sich nicht feststellen, vielmehr bildet alles ein anscheinend völlig gleichwertiges Gemenge.

Wie Novicki erwähnt, sollen zwar die quarzreichen Partieen auch die erzreichsten sein, doch liefs sich darüber nichts Sicheres ermitteln. Soviel steht jedenfalls fest, dafs die am meisten gestauchten und zertrümmerten Teile des Lagers auch am erzreichsten sind.

Wie in der unteren Abteilung des Segen Gottes-Lagers die Breccienstruktur auf energische dynamische Einwirkungen hinzuweisen scheint, so deutet in der oberen Abteilung die regellose Anordnung der Trümer, ihr rasches Auskeilen, ihre Faltung und Knickung darauf hin, dafs hier ähnliche Kräfte wirksam waren. Nach Baumgärtel (l. c.) handelt es sich hier um einen einst zusammenhängenden Gangzug, der durch Gebirgsbewegungen so zerstückelt worden ist.

Um auch in diesem Punkte klar zu sehen, sei es gestattet zunächst einmal ganz allgemein die Bedingungen zu untersuchen, unter denen überhaupt die Bildung und Umbildung von Kieslagern stattfindet.

Im allgemeinen ist man der Annahme einer sedimentären Entstehung, sobald es sich um Kiesablagerungen handelt, nicht gerade hold und sucht, wenn nur irgend eine Möglichkeit ausfindig zu machen ist, die Lagerstätte mit einem Eruptivgestein in Verbindung zu bringen. Der Grund dafür ist leicht einzusehen, wenn man bedenkt, wie wenig wir noch über die Entstehungsbedingungen einer sedimentären Ablagerung wissen. Bisher ist ja gerade diese an sich doch gewifs eben so wichtige Frage wie zum Beispiel die Gneifsfrage von der Petrographie vollständig vernachlässigt worden, vielleicht weil die gebräuchlichen petrographischen Untersuchungsmethoden bei derartigen Arbeiten versagen und man vielfach auf Beobachtung der noch jetzt in der Natur wirksamen Kräfte gezwungen ist. Da diese meist sehr langsam arbeiten, so ist dadurch die Beobachtung natürlich aufserordentlich erschwert.

Am meisten verbreitet ist zur Zeit die Annahme einer Entstehung von Kieslagern durch Kontaktmetamorphose, sei es nun dafs man darunter eine Imprägnation vorher erzfreier Sedimente mit irgend einem Kiese durch ein Eruptivgestein versteht, sei es dafs man an eine Injektion von Erzmagmen denkt, die nach Art der Aplite Spaltungsprodukte der Tiefe sind, sei es dafs man nur die Umwandlung einer schon vorher vorhandenen oxydischen oder karbonatischen Erzablagerung in eine kiesige durch die Exhalationen des Eruptivmagmas versteht.

Von C. Gäbert (l. c.) ist nun die erste dieser Anschauungen auf das Klingenthaler Erzlager angewendet worden. Er stützt sich besonders auf

die Vogtsche*) Hypothese, wonach Kieslagerstätten durch „pneumatolytische Dynamometamorphose" entstehen und nimmt an, dafs die Erze auf Rutschzonen im Phyllit eingedrungen sind. Dabei ist das häufige Vorkommen von Turmalin auf den Lagerstätten, das er glaubte konstantieren zu können, sehr wesentlich. Nun findet sich aber dieses Mineral, wie schon Beck bemerkt hat, verhältnismäfsig selten. Es kommt nur auf einzelnen Gängen vor, die auch um sich typische kleine Imprägnationszonen haben, aber für die Entstehung der Erzlager scheinen sie von keinem Belang zu sein. Sie zeigen nur, wie Imprägnationen aussehen würden und auf wie geringe Entfernung sich derartige Einwirkungen von dem Zuführungkanal aus erstrecken würden, sowie dafs neben demselben die Umwandlung am intensivsten ist. Natürlich, denn die Lösungen haben an der Spalte den leichtesten Zutritt und dann sind sie hier auch noch am meisten konzentriert. Aber bald müssen vorn an der Spalte durch die Abscheidung der Erze sich alle Poren mehr und mehr schliefsen, so dafs endlich ein weiteres Eindringen nicht mehr möglich ist. Der ganze Vorgang ähnelt sehr dem des Filtrierens von Wasser durch natürliche Sandfilter. Auch hier haben die sich absetzenden tonigen Partikel sehr bald die Poren völlig geschlossen und es tritt kein Wasser mehr durch den Kies, wie es schon manche Stadt erleben mufste, die deshalb zu einer Erweiterung ihrer Sammelkanäle zu schreiten gezwungen war. In anderen Fällen schützt die Natur selbst gegen ein derartiges Verschliefsen der Filterporen, indem der Flufs, an dem meist die Sammelkanäle liegen, seine Sandbänke alljährlich zur Schneeschmelze verlegt und dadurch eine frische Filteroberfläche schafft. Bei eingehender Untersuchung findet sich, dafs die feinsten tonigen Partikel kaum 1 m weit in den Kies transportiert sind. Wenn es sich nun auch bei der Imprägnation nicht um von vornherein feste Substanzen handelt, so tritt doch die Ausscheidung sofort neben dem Zuführungskanal am schnellsten ein und die Adsorptionskraft mufs dann, wenn die Einwirkung des Nebengesteins aufgehört hat, in dem gleichen Sinne tätig sein, mag nun die Lösung senkrecht oder parallel der Schichtung vordringen. In letzterem Falle wird sich vielleicht die Imprägnation etwas weiter erstrecken, aber wohl auch hier nicht allzuweit. So bedeutende, in ihrem ganzen Bestande so gleichmäfsige, konkordante Einlagerungen, wie die untere Abteilung des Segen-Gottes-Lagers, die sich nach C. A. Hering**) im Streichen 4 km verfolgen läfst und im Fallen bis in 1000 m flache Teufe verfolgt ist, lassen sich auf diese Weise kaum erklären. Man müfste doch an einem oder bei Annahme von mehreren Zuführungskanälen an mehreren Punkten Anreicherung und Vertaubung des Erzlagers beobachten. Wohl hat für die obere Abteilung des Lagers die Annahme einer sekundären Infiltration viel für sich. Jedoch sind auch hier Beziehungen zwischen der Erzführung und dem Eruptivgestein nicht zu beobachten und mufs man daher nach einer anderen Erklärung suchen.

Die Annahme einer direkten Injektion von Erzmagmen hat bisher nur wenig Freunde gewinnen können. Weinschenk***) gibt zwar an, dafs das Erzvorkommnis des Silberberges bei Bodenmais dadurch zu erklären sei, dafs die Erze als Schmelzflufs von der Tiefe her eingedrungen seien, aber

*) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1894, S. 179.
**) Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1897, S. 50.
***) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1900, S. 65ff. und 1903, S. 231ff.

dieser Ansicht ist R. Beck*), der doch im allgemeinen ein Anhänger der plutonischen Richtung ist, entgegengetreten. Auch haben die Klingenthaler Lagerstätten in ihrer ganzen Ausbildung, Mineralführung usw. keine Ähnlichkeit mit dem Silberberg.

Metamorphe Umwandlungen durch Zufuhr von Schwefelwasserstoff etc. setzen dagegen immer schon das Vorhandensein anderer Metallanhäufungen voraus. Auch scheint eine Zufuhr von Schwefelwasserstoff bei der Kontaktmetamorphose doch recht zweifelhaft zu sein, sind doch Lossen**), Mügge***) und besonders Klockmann†) zu der Ansicht gekommen, dafs bei einer Kontaktmetamorphose von Kiesen vielmehr ein Verlust des Schwefels eintritt, und haben diese Ansicht mit einer Anzahl von Beispielen belegt, während Vogt††), der eine gleiche Beobachtung, dafs Pyrit mit der Annäherung an Granit seinen Schwefelgehalt teilweise verliert und durch Magnetkies ersetzt wird, zu Fjeldhong (Mjösen unterhalb Skreia) machte, dieses Verhalten für ein ganz anormales, aufsergewöhnliches ansieht. Auch die Arbeit von Schmidt und Preiswerk†††) über die Erzlagerstätten in der Sierra Morena gibt uns hierfür ein treffliches Beispiel, das freilich den beiden Autoren, die diese Lagerstätten für Imprägnationen durch porphyrische und diabasische Gesteine halten, entgangen zu sein scheint. Während in der Nähe dieser Gesteine die Erzlinsen§) vorwiegend Kiese enthalten, bestehen in dem Kontakthof des Granits bei Cala die Erze, welche dem gleichen Lagerzuge angehören, vorwiegend aus Magnetit mit nur geringem Gehalt an Pyrit. Es ergibt sich also, dafs die wahrscheinlich viel intensivere Einwirkung des Granits auf das Nebengestein die Umwandlung praeexistierender Kiese in Magnetite also eine totale Abröstung veranlafste. Deshalb ist eine partielle Abröstung des Pyrits zu Magnetkies in Kontaktgesteinen um so unwahrscheinlicher. Auch ist dieser Vorgang schon mehrfach durch das Experiment belegt. Im allgemeinen haben ja nun freilich Experimente über die Umbildung von Mineralien keinen allzu grofsen Wert, da wir nie die Bedingungen kennen, unter denen in der Natur die Umbildung vor sich ging und wohl sehr verschiedene Wege zu den gleichen Resultaten führen werden. Aber da hier das Resultat des Experimentes mit den Beobachtungen der Natur übereinstimmt, so mag es hier einmal als Beweismittel der Vollständigung wegen angeführt werden. Es scheint also auch die Annahme, dafs Kieslagerstätten auf kontaktmetamorphem Wege durch Zuführung von Schwefel entstehen, sehr unwahrscheinlich zu sein und eher der umgekehrte Prozefs vor sich zu gehen, dafs die Kiesablagerungen durch die Kontaktmetamorphose ihren Schwefelgehalt ganz oder teilweise verlieren.

Für eine sedimentäre Entstehung von Kiesablagerungen liegt nun, obwohl man sich mit derartigen Untersuchungen, wie erwähnt, bisher wenig

*) Tscherm. Min. und petr. Mitth. 1901, XX, S. 382 ff.
**) Erläut. zu Bl. Harzgerode 1882.
***) Zentralbl. f. Min. etc. 1901, S. 368 f.
†) Zeitschr. f prakt. Geologie 1904, S. 157 ff.
††) Vogt, J. H. L: Norske ertsforekomster. Kristiania 1884, S. 12—13.
†††) Zeitschr. f prakt. Geologie 1904, S. 225 ff.
§) Übrigens hält Klockmann auch diese Kieslinsen für sedimentäre Bildungen und erklärt ihre unregelmäßige Linsenform, ihr lokales Überschneiden der Schieferschichtung als entstanden durch „konkretionäre" Ausscheidung innerhalb eines mit den chemischen Elementen des Pyrits geschwängerten Tonschieferschlammes (vergl. Klockmann: Entstehung der südspanischen Kieslager; Zeitschr. f. prakt. Geologie 1902, S. 113 ff.).

abgab, einiges Beobachtungsmaterial vor. Anzuführen ist vor allem eine interessante Beobachtung, die kürzlich R. Brauns*) machen konnte. Dieser erhielt durch Fischer einen alten Anker, der jahrelang in der Ostsee gelegen hatte und an dem sich ziemlich umfangreiche Schwefelkiesabscheidungen gebildet hatten, zu denen das Eisen aus dem verrostenden Anker stammte, während der Schwefel aus den Sulfaten der Meeressalze auf irgend eine Weise reduziert worden ist, wahrscheinlich durch Tätigkeit von Bakterien. Zugleich zitiert R. Brauns in seiner Mitteilung eine Arbeit von H. Minssen**), die uns auf die gewöhnliche Art der Entstehung von Sulfidablagerungen, freilich immer vorwiegend von Sulfiden des Eisens hinweist. Es scheiden sich nämlich häufig am Boden von Mooren bedeutende Mengen von Schwefeleisen ab, die wohl im Verlauf der Zeit so mächtig werden können, daſs sie zu nutzbaren Ablagerungen führen. Daſs ein derartiger Vorgang nicht nur in der Jetztzeit stattfindet, sondern auch schon iu früheren Zeiten stattgefunden hat, dafür gewähren uns die Braunkohlenflötze des Tertiärs den besten Beweis.

Nicht nur ist eine Braunkohle ohne Gehalt an Schwefelverbindungen eine groſse Seltenheit, sondern es kommt sogar häufig vor, daſs der Schwefelgehalt des Braunkohlenflötzes selbst und seines Hangenden und Liegenden (Alauntone) sich derart anhäuft, daſs sogar eine technische Gewinnung der Schwefelmetalle stattfinden konnte, so verschiedentlich im Aachener Braunkohlenrevier***) und an anderen Orten. Ähnlich verhalten sich die Kohleablagerungen der älteren Formationen. Immer, wenn sich gröſsere Mengen von organischen Substanzen in den Gesteinen angehäuft haben, stellten sich auch Markasit oder Schwefelkies ein. Vor allem natürlich wieder in der Rotliegenden- und Steinkohlenformation, in der sogar auch Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies†) mehrfach beobachtet wurden, die zweifellos nicht mit irgendwelchen Gängen in Verbindung stehen. Auch an der sedimentären Entstehung der Mansfelder Kupferschiefer und der Alaunschiefer des Silurs etc. dürfte wohl kaum zu zweifeln sein. Doch scheint in allen diesen Fällen die noch erhaltene organische Substanz den wesentlichen Einfluſs auf die Abscheidung der Schwefelmetalle zu haben, die sich in den meisten Kieslagerstätten nur in geringer Menge nachweisen läſst. Daſs diese organische Substanz übrigens nicht unbedingt notwendig resp. nicht so im Überschuss notwendig ist oder auch nicht erhalten zu sein braucht, zeigen die vielen Fälle der Verkiesung organischer Überreste, besonders in der Juraformation. Hier ist auſser der Struktur des betr. Organismus meist nur eine geringe Spur von Bitumen geblieben, doch weiſst die Struktur immer noch auf den organischen Einfluſs bei der Entstehung der Kiese hin. Aber auch die Struktur ist mitunter nicht mehr zu erkennen, wie ein Fall zeigt, über den Behrens††) uns berichtet. In den unteren sehr tonreichen Horizonten der oberen Kreide von Rügen, den Scaphitenschichten, fehlt öfter der Feuerstein vollständig. Seine Stelle nimmt hier Schwefelkies ein, der ebenso bizarre Formen aufweist wie an anderen Stellen der Feuerstein. Besonders reich an solchem

*) Centralbl. f. Mineralogie etc. 1905, S. 714ff.
**) Mitt d. Ver. z. Förderung der Moorkultur 1904, S. 1.
***) Vergl. Stelzner-Bergeat: Die Erzlagerstätten I, 1904, S. 355f.
†) Vergl. Naumann, C.: Erläut. zu Sektion 10 der geogn. Karte von Sachsen, S. 304f.
††) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1878, XXX, S. 235ff.

Kies soll die Kreide vom Jordansee gewesen sein, wo er sogar einst Gegenstand bergmännischer Ausbeutung gewesen ist. „Hier gewinnt der Schwefelkies auch ein mineralogisches Interesse, indem er in schön ausgebildeten Kristallen meist auf plattenförmiger Basis auskristallisiert.“ In den oberen Schichten fehlt der Schwefelkies, an seine Stelle tritt Eisenoxyd in kugelförmigen, ellipsoidischen und ganz unregelmäſsigen Gestalten, in den obersten Lagen erscheint dann schlieſslich Feuerstein. Das Eisenoxyd wird hier wohl nur zersetzter Schwefelkies sein.

Es ergibt sich also, daſs eine Abscheidung von Schwefeleisen auch vor sich gegangen sein kann, ohne daſs ein bedeutender Bitumengehalt das Gestein auszeichnet. Wahrscheinlich spielt hier die Tätigkeit von Mikroorganismen eine wesentliche Rolle, in gleicher Weise wie bei der Bildung des Feuersteins. Dafür lassen sich freilich zur Zeit noch keine Beweise erbringen. Aber das ist ja schlieſslich für uns weniger von Belang. Es genügt die Tatsache, daſs sich Kiesablagerungen unzweifelhaft sedimentärer Natur bilden können, auch ohne daſs das betreffende Gestein einen hohen Bitumengehalt hat. Freilich gelten all diese Beobachtungen vorwiegend für den Schwefelkies. Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz sind nur in den seltensten Fällen einmal auf unzweifelhaft sedimentärer Lagerstätte angetroffen worden, aber es ist nicht unmöglich, daſs früher diese Metalle in den Gewässern häufiger vorgekommen sind und deshalb derartige Ablagerungen öfter entstehen konnten.

Im vorliegenden Falle ist ja auſserdem der Gehalt des Erzlagers an diesem Kiese ein verhältnismäſsig nicht allzu bedeutender, der Kupfergehalt dürfte durchschnittlich wohl 3 % nicht überschreiten, während die übrigen Metalle noch weit seltener sind. Hierbei ist noch in Rechnung zu stellen, daſs es sich nicht um Proben nur aus dem unteren Lager, sondern um solche aus den oberen und unteren Teilen desselben handelt und gerade die Kupfererze in der oberen Abteilung angehäuft sind. Der Gehalt an Kupfer dürfte daher wohl kaum ein Hindernis sein, die untere Abteilung des Lagers für sedimentären Ursprungs zu erklären. Viel schwieriger ist die Breccienstruktur zu deuten, die sich im unteren Teile so häufig einstellt. Doch ist auch hier eine Infiltration längs Rutschflächen noch nicht nötig, vielmehr ist es sehr leicht möglich, daſs sekundär das Lager so gestaucht und gepreſst wurde, daſs förmliche Breccien entstanden sind. Denn natürlich bietet ein starrer Erzkörper von auſsen einwirkenden Kräften einen ganz anderen Widerstand als die umliegenden Phyllitschiefer, und an ihm werden sich vor allem die Kräfte zeigen, die auf das Schiefergebiet einwirkten. So kann das Lager stellenweise völlig abgequetscht sein. Daſs das Erzlager nicht erst während des einwirkenden Druckes gebildet wurde, wie es C. Gäbert annimmt, darauf scheint das nicht gerade seltene Vorkommen von zerbrochenen und mit einem feinen Zerreibsel umgebenen Schwefelkieskristallen hinzuweisen — unbeschädigte Kristalle treten nur in den zur oberen Abteilung gehörigen Trümern auf. Häufig ist auch in die Spalten Magnetkies hineingepreſst worden.

Im übrigen ist die Verteilung von Magnetkies und Schwefelkies im Lager ganz unregelmäſsig. Äuſsere Ursachen für das Auftreten des einen oder anderen Minerals lassen sich nicht ergründen. Nur ist, wie schon oben erwähnt, der Pyrit das ältere der beiden Mineralien. Aus ihm ist der Magnetkies durch Verlust von Schwefel, d. h. durch Abröstung entstanden. Hierfür können zwei in ihren Resultaten sehr ähnliche Kräfte verantwortlich

gemacht werden: die Regionalmetamorphose und die Kontaktmetamorphose. Durch die erste sollen die klastischen Sedimente ihren kristallinen Habitus erhalten haben. Nun wird zwar von verschiedenen Seiten jetzt die Vermutung ausgesprochen, dafs die Phyllite des westlichen Erzgebirges einer kontaktmetamorphen Beeinflussung durch die für eruptiv erklärten Gneifse ihre Kristallinität zu verdanken haben, andrerseits läfst sich der sehr rasche oftmalige Wechsel von Pyrit und Magnetkies im Lager mit Hilfe der Regionalmetamorphose, wie sie Baumgärtel anzunehmen geneigt ist, nur schwer erklären. Denn das Wesen der Regionalmetamorphose beruht darin, dafs sie für grofse Gebiete gleichmäfsig wirkt, und es könnte hier nur angenommen werden, dafs ein Wechsel in der Beschaffenheit des Nebengesteins eine gröfsere oder geringere Durchlässigkeit für die Gase und Dämpfe, die bei einer Abröstung entweichen, an einzelnen Stellen die Umbildung verhindert hat. Eine derartige Vermutung ist aber bisher noch nicht durch Tatsachen gestützt. Bei der Annahme einer kontaktmetamorphen Abröstung der Erze sind dagegen diese Bedenken hinfällig. Eine solche vorauszusetzen liegt um so näher, als bis dicht an die Erzlager heran der Kontakthof des Eibenstocker Turmalingranits sich erstreckt. Da nun Quarzitphyllite im allgemeinen recht wenig empfindliche Kontaktgesteine sind, so ist es nicht ausgeschlossen, dafs die das Erzlager umgebenden Schiefer mit diesem noch der Hitzewirkung des Granits ausgesetzt waren. Einen Beweis dafür, dafs die Einwirkung des Granits so weit reichte, scheinen die Turmalinschiefer zu gewähren, die freilich nur recht selten im Erzgebiet auftreten, so dafs ihre Bedeutung für die genetische Erklärung der Lagerstätte wohl nicht so grofs ist, wie C. Gäbert auf Grund seiner Beobachtungen glaubte annehmen zu müssen.

Auch die Chloritoidgesteine, die vielfach als Produkte einer Kontaktmetamorphose angesehen werden, stehen wohl mit den Erzlagern in keinem Zusammenhang. Denn ihr sporadisches Auftreten läfst keinerlei Einflufs auf den Erzgehalt der Lagerstätte erkennen. Wenn endlich B. Baumgärtel wegen des Chloritgehaltes der Schiefer diese mit Grünschiefern in Beziehungen bringen will, wie sie bei den meisten Kieslagerstätten auftreten, so mufs darauf hingewiesen werden, dafs wohl im Segen-Gottes-Lager der Chloritgehalt der Schiefer ein relativ hoher ist, dafs dies aber bei den übrigen Lagern nicht in dem Mafse der Fall zu sein scheint. Denn Novicki sagt l. c. vom Radstübergange: „Am ähnlichsten dem Nebengestein ist die Gangart auf dem Radstübergange, doch unterscheidet sie sich hier schon durch den grünlichen Ton der Färbung, während die des Nebengesteins ein reines Aschgrau ist". Vom Hoffnungs- und vom Kluftgange sagt er noch: „Deren Gangart scheine in der Mitte zwischen der des Segen-Gottes- und der des Radstüberganges zu stehen". Das läfst doch kaum auf ein reichliches Vorhandensein von Chlorit schliefsen.

Wenn nun auch aus der Beschaffenheit des Nebengesteins eine kontaktmetamorphe Beeinflussung des Lagers nicht zu beweisen ist, da wir hierfür nur die Turmalingänge anführen können, so hat doch eine Abröstung des Schwefelkieses zu Magnetkies durch den Granit viel wahrscheinliches, zumal man mit ihrer Hilfe auch vielleicht die Breccienbildung erklären könnte. Denn mit der Abröstung findet zugleich eine Volumenveränderung des Lagers statt. Eine solche mufs, wie uns das Verhalten des Gipses sowie das der Steinkohlenflötze beweist, auch die Verbandsverhältnisse stören. Wahrscheinlich handelt es sich in unserem Falle um eine Ausdehnung, da

das spez. Gewicht des Magnetkieses geringer als das des Schwefelkieses ist. Die Kiese selbst sind nun viel zu spröde, um sich in so zierliche Falten zu legen, wie dies beim Gips oft zu beobachten ist. Sie werden in viele einzelne Stücke zersprengt werden und müssen natürlich auch ihr Nebengestein in Mitleidenschaft ziehen, wie ja auch wirklich besonders das Hangende des Lagers mit einer Breccie einige Ähnlichkeit hat. Sollte nun die Volumenveränderung allein nicht genügen, so ist es auch nicht ausgeschlossen, dafs der emporbrechende Granit selbst bei der Störung des Gesteinsverbandes mit tätig war, indem er die Schichten aufrichtete und faltete. Auf alle Fälle hat aber diese Breccienbildung vor oder während der Graniteruption stattgefunden, da der Magnetkies Spalten im Schwefelkies ausfüllt und überhaupt auf Trümern aufsetzt, während Magnetkies in normalen Gängen bisher wohl nicht beobachtet wurde.

Diese Art des Auftretens des Magnetkieses auf Trümern ist aber gerade recht charakteristisch für die obere Abteilung des Segen-Gottes-Lagers. Diese besteht, wie erwähnt, aus Trümern von Kupferkies, Schwefelkies und Magnetkies. Ihre ganze Ausbildungsweise, ihr Diskordantsein, die vielen Hohlräume mit auskristallisierten Mineralien lassen eine syngenetische Erklärung nicht annehmbar erscheinen und weisen von vornherein auf die Gangnatur, für deren Altersbestimmung das Auftreten des Magnetkieses sehr wesentlich ist. Denn da es nicht unwahrscheinlich war, dafs der Schwefelkies des Lagers seine Umbildung in Magnetkies der Kontaktwirkung des Eibenstocker Granitmassivs verdankt, so hat die gleiche Annahme auch zur Erklärung des Magnetkieses der Trümer viel für sich. Damit ist aber zugleich das Alter als älter denn der karbonische Granit oder zum mindesten gleichaltrig mit ihm angegeben. Diese Vermutung wird noch gestützt durch die Erscheinung, dafs kein eigentlicher Gangzug vorliegt, sondern dafs ein Gewirr zahlloser unregelmäfsiger Erztrümer das Gestein durchsetzt. Wir haben hier das gleiche Bild, wie in der unteren Abteilung, nur dafs dort das Erz eine Breccie mit dem Nebengestein bildete, während hier zwischen dem zerbrochenen Gestein bald schmälere, bald breitere Erztrümer, bald Hohlräume mit schönen Kristallen sich zeigen. Auch in das untere Lager setzen sich die Trümer nicht selten fort. Es liegt also über dem Erzlager eine Zerrüttungszone mit zahlreichen feinen Trümern, die genetisch mit der Breccienbildung im Zusammenhang steht. Da nun die Natur derartige Trümer wohl nicht lange offen und leer läfst, so ist es wahrscheinlich, dafs sofort nach der Zeit, als die Breccienbildung eintrat, also unserer Voraussetzung nach noch während der Abröstung des Kieslagers durch den Granit, auch schon die Ausfüllung der Spalten wieder begann, wie ja das Vorkommen von Magnetkies in den Trümern auf eine kontaktmetamorphe Beeinflussung hinweist.

Die ganze Natur der Trümer, besonders die Gleichheit der Mineralführung zwischen ihnen und dem Lager läfst auch hier auf innige Beziehungen zwischen beiden schliefsen. Sie macht es wahrscheinlich, dafs die Trümer Auslaugungsprodukte aus dem Lager sind. Dabei scheint aber eine Auslese stattgefunden zu haben dergestalt, dafs der Kupfergehalt des Lagers sich in den Trümern anreicherte, wohl unter dem Einflufs der röstenden Glut des Granits, wie ja ähnlich bei der sog. Kernröstung, die früher in Agordo, in Norwegen, im Kaukasus u. a. a. Orten gebräuchlich war, auch eine Anreicherung von Kupfer im Kern der gerösteten Erzstücke stattgefunden hatte, während die äufseren Zonen frei davon

waren. Freilich haben bei der Bildung der Trümer wohl noch andere Kräfte mitgewirkt.

Es ist also anzunehmen, dafs das Klingenthaler Erzlager in zwei Stufen zerfällt, in eine untere, die vorwiegend Magnetkies und Pyrit führt und sedimentärer Entstehung ist, und in eine obere Stufe, die sich durch ihre Ausbildung in zahlreichen Trümern unterscheidet und die daher epigenetischer Entstehung ist.

Jedoch scheint die Annahme Baumgärtels, dafs man es mit einem echten, nur stark verquetschten Gang zu tun hat, nicht ganz der Struktur der Trümer zu entsprechen, es vielmehr nicht unwahrscheinlich zu sein, dafs die Erze der Trümer keinen allzuweiten Transport erlitten haben, sondern dem danebenliegenden Lager entstammen. Aus diesem wurden sie gelöst und in den Spalten und Klüften des Phyllits sofort wieder abgesetzt. Dabei fand eine Anreicherung des Kupferkieses statt. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs auf diesen Prozefs die Erhitzung des Nebengesteins durch den emporbrechenden Eibenstocker Granit einen günstigen Einflufs hatte. Denn das Vorkommen des Magnetkieses auf der Trümerlagerstätte weist auf eine kontaktmetamorphe Beeinflussung, eine Röstung hin. Wahrscheinlich hat auch zu gleicher Zeit die Umwandlung des Pyrits in Magnetkies im unteren Lager stattgefunden.

Eine pneumatolytische Entstehung der Lagerstätte, wie sie C. Gäbert auf Grund seiner Turmalinfunde annahm, scheint den Tatsachen nicht zu entsprechen, zumal sich auch die Annahme von dem häufigen Vorkommen des Turmalins als irrig erwiesen hat.

VII. Die Beziehungen der Ökologie zu ihren Nachbargebieten.

Von Prof. Dr. O. Drude.

Vorbemerkung. Am 23. September 1904 hielt ich in der biologischen Abteilung des „International Congress of Science and Arts“ zu St. Louis den schon in den Isis-Abhandlungen, Jahrg. 1904, S. 103—104 kurz angeführten Vortrag, dessen Thema ich in der letzten, den damaligen Sommerferien vorangehenden Hauptversammlung unserer Gesellschaft im botanischen Garten angedeutet und durch Vorführungen an Pflanzenmaterial zu veranschaulichen versucht hatte. Während der Kongreſsvortrag in den umfangreichen „Proceedings“ in das Englische übersetzt veröffentlicht werden wird, erscheint es bei der Bedeutung des Themas und der Unbekanntschaft weiter naturwissenschaftlicher Kreise mit den Zielen der Ökologie passend, denselben mit gewissen Veränderungen und Erweiterungen über den damals zur Verfügung gestellten Raum hinaus in deutscher Sprache hier unseren Abhandlungen einzufügen, nachdem in unserer Gesellschaft mehrfach davon die Rede gewesen ist. Die Leitung jenes groſsen internationalen Kongresses hat den Wunsch ausgesprochen, daſs bei solcher Veröffentlichung am anderen Orte und in anderer Sprache hervorgehoben werden möchte, daſs jener Kongreſs die Triebfeder zu den hier gemachten Zusammenstellungen bildete — was hiermit gebührend hervorgehoben werden soll.

Dresden, im Dezember 1905.

Wenn vor 15 Jahren die „Ökologie“ als ein vollberechtigtes Glied der organischen Naturwissenschaften auf einem Kongreſs genannt worden wäre, gleichwertig mit botanischer Morphologie und Physiologie, so hätte das niemand verstanden. Daſs auf diesem vielseitigsten aller internationalen Kongresse, der sich die Beziehungen und das Ineinandergreifen der vielseitigsten wissenschaftlichen Richtungen darzustellen zur besonderen Aufgabe gemacht hat, nunmehr auch der Ökologie diese Stellung gegeben werden konnte, ist dem Eifer zuzuschreiben, mit dem gerade die neuen Bahnen wissenschaftlicher Erkenntnis, entstanden aus den befruchtenden Anregungen ganz verschiedenartiger Gebiete, in den letzten Jahrzehnten gepflegt worden sind. Dann ist auch in keinem Lande der Welt so viel daran gearbeitet, um die Bedeutung, die Vielseitigkeit, den wissenschaftlichen Ernst und den hohen Flug der Ökologie in das rechte Licht zu setzen, als in Nordamerika, wo aus den Floren von Minnesota, Illinois, Pennsylvania, Nebraska, von den Appalachian Mts. und den westlichen Territorien bis Neu-Braunschweig und Neu-Schottland im Nordosten in reicher Folge eigener, „Ökologie“ im Schilde führender Arbeiten versucht wurde zu zeigen, wie ihr Inhalt zu erfassen sei. Nicht ist diese neue Richtung etwa aus zufälligen Entdeckungen entstanden, noch bedurfte es, wie auf manchen anderen neuen Gebieten, der Vervollkommnung von Instrumenten, um ihre Grundlagen sicher zu stellen. Sie reicht zurück bis zu den ältesten

Zeiten botanischer Forschung und lieferte schon in der Periode formal-beschreibender Tätigkeit eine erfrischende, mit dem Leben der Lebewelt verbindende Beigabe. Ihre Eigenart und Selbständigkeit aber mufste sich herausbilden als ein Zwischengebiet zwischen der physikalischen Erdkunde und den räumlich beeinflufsten Lebenseigenschaften der Pflanzen- und Tierwelt, zumal den das Zusammenleben regulierenden Eigenschaften.

Die Physiologie hatte das Experiment im Laboratorium mit physikalischen wie chemischen Agentien gelehrt; nichts lag näher, als diese Erfahrungen hinauszutragen in die freie Natur mit ihrem Wechselspiel der Kräfte und dort neu gesammelte Beobachtungen zu vertiefter Arbeit im Laboratorium zu verwenden. Dabei mufste aber diese neue Richtung auch mit der morphologischen Seite der Organbildung in innigste Berührung treten, wobei wiederum die Lebensform von Pflanze und Tier nach ihrer Anpassung an die äufseren Lebensbedingungen selbständig zu erfassen war. Wie eine Pflanze ausdauert, ob als Baum mit abfallenden oder immergrünen Blättern, ob als Jahrhunderte in steter Verjüngung überdauernde Staude oder als nach schneller Sommerreife absterbendes Kraut, schwimmend auf und unter dem Wasser, oder frei in die sonnige Atmosphäre hinein dem Wechselspiel von Sturm und Regen ausgesetzt —, das bildet hier ebenso den besonderen ökologischen Gesichtspunkt, wie die bei den Tieren auf den Nahrungserwerb hingerichtete Beweglichkeit im Springen, Laufen, Kriechen, im Flattern und Fliegen durch die Lüfte, oder im Durchwühlen des finsteren Erdbodens, im Schwimmen, Tauchen, oder endlich im Gebanntsein an das unterseeische Leben für die ganze Lebensperiode. Der gröfsten Mannigfaltigkeit äufserer Lebensbedingungen von Pol zu Pol, vom Ozean zum Eis und Schnee der Berggipfel und den in Klippen verborgenen Höhlen steht eine gleiche Mannigfaltigkeit von Pflanzen- und Tierformen gegenüber. Aus den Grundzügen der Tier- und Pflanzengeographie schälte sich das ernste Streben heraus, den tieferen biologischen Kern für die Abhängigkeit der Lebensform vom Lebensraum als eigenstes Gebiet der Zoologen und Botaniker der mehr physiographischen Beschreibung von Verbreitungsverhältnissen gegenüber zu stellen. So entstand die „Ökologie", reiner und freier erfafst in der Botanik, so dafs im Sinne der heutigen Wissenschaft hauptsächlich von der Ökologie der Pflanzen gesprochen werden mufs.

Und unter diesem Namen „Ökologie" fassen wir zusammen die Lebenserscheinungen der Pflanzen- und Tierwelt im Kampf um den Raum unter den vom Klima und der Landschaft äufserlich gegebenen Bedingungen. „Kampf um den Raum" ist die von Ratzel*) treffend veränderte Fassung des durch Darwin zum Stichwort erhobenen „Kampfes um das Dasein", aber mit gleichem Inhalt. Der „Kampf um den Raum" verlangt den Platz für jedes Lebewesen, um dort seinen Lebenslauf abzurollen, um Nahrung zu finden und um eine Nachkommenschaft für einen ähnlichen Platz zu hinterlassen. Jedes Lebewesen ist eng mit seinem Raum verbunden, jede Pflanze, jedes Tier hat, wie die Menschheit selbst, ihre Ökumene.

In der botanischen Wissenschaft in Deutschland und Frankreich besteht noch die Gewohnheit, die einer direkten Erklärung nicht zugänglichen Erscheinungen von Schutz und Anpassung in der Lebensdauer, in Periodenbau und Fortpflanzung, überhaupt die

*) F. Ratzel: Der Lebensraum; eine biogeographische Studie. Tübingen 1901.

Beziehungen der Organismen zueinander und zu der Gesamtwirkung der Aufsenwelt, unter dem Rahmen der engeren „Biologie“ zusammenzufassen. Die verschiedenen Gruppen anpassungsfähiger Pflanzengestalten bezeichnen wir dabei als „Vegetationsformen“. So wäre denn in der früheren Ausdrucksweise unserer heimischen Wissenschaft die „ökologische Botanik“ aufzufassen als Lebensgeschichte oder Biologie der Vegetationsformen im gegenseitigen Kampf um den Raum, zum Gewinn von Platz, Nahrung und Fortpflanzungsmöglichkeit. Vergleiche auch Isis 1904, Abhandl. IX, S. 104.

Schon diese Erklärung kennzeichnet die „Ökologie“ als ein Verbindungsgebiet, an dem die biologischen und die geographischen Wissenschaften fast gleiche Anteile haben. Daher das mannigfaltige Rüstzeug, das zu seiner vielseitigen Arbeit der Ökologe braucht: im Herbarium als Florist, am Mikroskop als physiologischer Anatom tätig, mufs derselbe selbst die geologische Entwicklung der heutigen Zustände vor Augen haben, um nicht voreiligen Trugschlüssen zu erliegen.

Fördernde und feindliche Kräfte auseinander zu halten, ihre Ausgleichung abzuwägen, die Schutzmittel oder die dargebotene Nahrung zu ermessen, welche Tier und Pflanze in mannigfaltigster Verkettung ihrer Lebensprozesse sich gegenseitig gewähren können, das alles ist Aufgabe der Ökologie und lenkt darauf hin, gemeinsam für beide organische Reiche und angelehnt an Physiographie und Klimatologie ein wirkliches Verständnis für den Kampf um den Raum herbeizuführen und dabei das Wesen der in der Entwicklungsgeschichte der Erde sich stetig umprägenden und den Stempel ihrer heimatlichen Landschaft in hundertfältigen Zügen zur Schau tragenden Spezies zu ergründen.

Wie verschieden sich bei dieser noch jungen Disziplin auch bisher Botanik und Zoologie verhalten haben, hier war doch das erste Gebiet, auf dem beide gemeinsame Siege erfochten; so besonders in der Blütenbiologie mit ihren Anpassungserscheinungen an die Insektenwelt, oder in der gegenseitigen Abhängigkeit von Schutz und Wohnung bei beiden. Hier hörte man mit Interesse von den Imbauba-Bäumen Brasiliens, welche einem Heere von Schutzameisen Obdach und Nahrung gewähren, um sich von diesem Heere gegen die alles verwüstenden Blattschneider-Ameisen verteidigen zu lassen; hier wurde die stille Tätigkeit der Regenwürmer in das richtige Licht ihres Nutzens gestellt, ebenso wie die vielseitigen Schutzmittel der Pflanzen gegen den Frafs von Schnecken und Raupen die stillwirkenden vegetativen Hilfskräfte zugleich mit der Not der oft um kümmerliche Nahrung sich abmühenden Tiere offenbarten.

Nicht nur auf den von Rinderherden bevölkerten Almen der Hochalpen verrät der üppige Kräuterwuchs die starke Düngung; auch im hohen Norden, wo der Lemming seine Röhren um erratische Blöcke baut und von dort aus weithin den Schnee untergräbt, erkennt man an dem durch die Losung hervorgerufenen üppigen Pflanzenkleide die Anwesenheit dieses Tieres, von dessen Vorkommen zugleich das aller nordischen Raubvögel und des Polarfuchses abhängt, — und so sieht man die Areale der verschiedensten Arten sich wie durch „Zufälligkeiten“ wechselseitig bedingen. Die Ökologie erscheint berufen, eine Analyse dieser scheinbaren Zufälligkeiten vorzunehmen, von denen manche im Aussehen des lebendigen Erdkleides von grofser Wirkung sind.

Es läfst sich ahnen, wie seit Erdperioden die Masse grofser Weidetiere vernichtend, die diesen feindlichen Raubtiere wiederum erhaltend auf die Pflanzenwelt einwirkten und dadurch mannigfachen Wechsel in den Formationen herbeiführen mufsten. Aber in der Ergründung der Abhängigkeit organischen Lebens von den physiographischen Eigenschaften des Landes ist die botanische Wissenschaft, die den Organismus überall

mit der Aufsenwelt verwachsen findet, naturgemäfs weit voraus. Denn die Tierwelt, zerstreut lebend oder zu Scharen, Schwärmen und Herden gleicher Art verbunden, bildet keine klimatischen Formationen, die mit ihrer Landschaft untrennbar verwachsen sind; ihre Beweglichkeit ist ein Hindernis für die engen Beziehungen, die die Flora zum Mutterboden zeigt.

Von der Ökologie ist nur der Name und das Betonen ihres in seiner Vielseitigkeit eigenartigen Standpunktes jung; ihre Quellen reichen weit in das vergangene Jahrhundert zurück und ihr Anschlufs an die Erdkunde durch die Gebundenheit der Lebewelt an Standorte mit bestimmten physiographischen Eigenschaften fand in den ältesten vortrefflichen Florenwerken Ausdruck. Linnäus hat schon in seiner Flora Lapponica (Amsterdam 1737) ein kaum genügend gewürdigtes Beispiel gegeben, wie die Floristik nicht etwa nur der Diagnose ihrer Spezies, sondern auch deren Lebensbeschreibung zu dienen habe, wie die Art und Weise des Ausdauerns, der Blütenentfaltung und Fruchtreife an bestimmten Standorten für die am gemeinsten verbreiteten Spezies die am meisten notwendige Ergänzung zum Verständnis der Rolle sei, die jede Art im Vegetationsteppich ihres Landes spiele. Die tüchtigen Floristen jener ältesten Periode erkannten unzweifelhaft die Gesetzmäfsigkeit im Auftreten gleichartiger Bestände und gaben ihr Ausdruck durch die Terminologie ihrer Standorts-Diagnostik; sie haben darin tatsächlich den Anfang mit der heutigen Formationslehre gemacht.

Um aber im Range eines sich entwickelnden, besonderen Wissenschaftszweiges vorwärts zu kommen, bedurfte es der schöpferischen Richtung eines Forschers, der vom universellen Standpunkte ausgehend sich in dem beschreibenden Zustande der ältesten Periode nicht befriedigt fühlte. Alex. v. Humboldt*) hatte auf seinen weite Länder mit den verschiedensten Klimawirkungen umspannenden Reisen einen besonderen wissenschaftlichen Wert in dem bindenden Verhältnis zwischen der jährlichen Klimaperiode und derjenigen Vegetationsform erkannt, unter welcher die herrschenden Gewächse erscheinen. So wählte er aus den Ordnungen des Pflanzenreichs eine kleine Zahl von zunächst fünfzehn aus, welche wie Palmen, Coniferen, Cacteen, Baumfarne, Moose und Flechten in erster Linie durch ihre Wachstumsform und Art des Ausdauerns dort, wo sie vorherrschen, den physiognomischen Charakter sehr verschieden veranlagter Landschaften bestimmen können; nur lag in der damaligen Vermischung von Vegetationsform und Systemcharakter das Unzulängliche eines sonst vortrefflich aufgedeckten Gesichtspunktes, in dem Humboldt sicherlich von einem — wie wir heute sagen würden — „ökologischen Takte“ geleitet wurde. Die angedeutete Unzulänglichkeit wurde dann von Alph. de Candolle**) betont, als dieser den Unterbau zu der florenentwicklungsgeschichtlichen Richtung legte und die klimatischen Beziehungen auf ihr eigenstes Gebiet einschränkte. Aber vorher schon hatte Aug. Grisebach in seinen Jugendarbeiten***) be-

*) Ideen zu einer Geographie der Pflanzen 1805, 2. Ausg. 1811, spätere Ausgaben in den „Ansichten der Natur“. — Essai sur la géographie des plantes. Paris 1807. — „Prolegomena“ zu Humb. Bonpl. Kunth: Nova genera et species plantarum. 1815.
Vergl. über den Inhalt dieser Schriften meine Abhandlang: Die Florenreiche der Erde. Peterm. Mittlgn. 1884, Ergänzungsheft 74.

**) Géographie botanique raisonnée. Paris 1855.

***) In Wiegmanns Archiv f. Naturgesch. 1836; siehe A. Grisebachs Gesamm. Schriften, S. 1—2 Leipzig 1880.

gonnen, die Lehre von den Vegetationsformationen als dasjenige Gebiet auszuarbeiten, auf dem der klimatische Ausdruck im Antlitz der Erde seine überwältigende Wirkung ausübt. Nicht der Cactus allein macht die Wüstensteppe, nicht die Mauritia-Palme den Tropencharakter des Amazonas oder die Lodoïcea den der Seychellen-Inseln; nicht auf den Tundren Sibiriens und Canadas wachsen allein Moose und Flechten, und unter den Coniferen sind die nordischen Lärchentannen die Zeugen ganz anderer ökologischer Verhältnisse als die Cedern des Libanon oder die Araucarien im östlichen Australien und am Südrande der amerikanischen Tropen. Aber alle diese Pflanzen sind mit anderen Arten von gleichen Bedürfnissen in Hinsicht auf Lichternährung, Wärmemafs und Feuchtigkeitsbedarf an die ihnen zusagenden Standorte gebunden und vereinigen sich mit diesen zu typischen Formationen*). Indem Grisebach diesem Grundgedanken folgte und ihm in seiner „Vegetation der Erde“ im Jahre 1872 den ersten grofsartig umfassenden Ausdruck gab, wurde er ebenso zum Führer in der zweiten Entwicklungsperiode der Ökologie, wie ich mit Humboldts „Essai sur la géographie des plantes“**) die erste, und mit Werken wie Linnäus' „Flora Lapponica“ deren Vorläufer als gegeben ansehe.

Aber noch fehlte viel an Einheitlichkeit und Abrundung. Die Machtmittel hatten bisher versagt, um wirklich in das Innere der Beziehungen zwischen Klima und Pflanzenleben einzudringen; mehr das Äufserliche des Nebeneinanderseins war aufgedeckt, es waren in vielen wichtigen Kapiteln erst die Formen gegossen, die mit dem Wert des Inhalts auszufüllen blieben.

Der Werdegang der Natur und der organischen Arten in ihr drang als Hauptziel der Erkenntnis durch. Ch. Darwins grofse geistige Errungenschaften wirkten überall befruchtend ein, Männer wie Moritz Wagner***) versuchten die descendenztheoretischen Fragen auch auf Probleme der Artverteilung auszudehnen, welche man bis dahin in der Hauptsache wie unveränderlich dastehende Dinge angesehen hatte; der Werdegang drängte sich neben die Erklärung der heutigen Wirkungen.

Und in dem gleichen Bestreben, die formale Beschreibung in Natur-Erkenntnis umzuwandeln, hatte sich wiederum besonders in der Botanik die Organbeschreibung in eine „biologische Morphologie“, die beschreibende Anatomie in eine „physiologische Anatomie“†) verwandelt, war durch die in ursprünglicher Einfachheit ihrer Methoden so klare Experimentalphysiologie auch für floristische Zwecke der Anfang damit gemacht worden, die Organe und die physiologischen Faktoren der Aufsenwelt in Verbindung zu bringen.

Während diese aus der Morphologie und Physiologie hervorgegangenen neuen Richtungen, die heute das stärkste Verbindungsglied zwischen der organischen Welt und der leblosen Aufsenwelt bilden, zunächst für sich allein fortarbeiteten und eine Fülle von altem Lehrstoff umformten, war,

---

*) Die weitere Entwicklung ihres Begriffes findet sich angedeutet in Grisebachs Abhandlung „Über den gegenwärtigen Standpunkt in der Geogr. der Pflanzen“, in Behms geogr. Jahrb. I. Gotha 1866; wieder abgedruckt in „Gesammelte Schriften“ 1880, S. 307 ff., bes. S. 311.

**) . . . accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales. Paris 1807.

***) Die Entstehung d. Arten durch räumliche Sonderung. Gesamm. Aufsätze, herausg. von Dr. med. M. Wagner. Basel 1889.

†) In erster Generalbearbeitung bei G. Haberlandt: Physiol. Pflanzenanatomie. 1. Aufl. 1884, 2. Aufl. 1896.

hauptsächlich im Verfolg von Darwins auf Wechselbeziehungen hin gerichteten Arbeiten, in der Blütenbiologie ein eigenartiges Zwischengebiet zwischen Flora und Fauna erstanden, welches der alten Gepflogenheit widersprach, dafs Zoologie und Botanik neben einander hergingen, ohne sich viel um einander und um ihre Wechselbeziehungen zu kümmern.

Das „Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung"*) war der Angelpunkt, um den sich die Untersuchung der Bestäubung bei den Blütenpflanzen drehte; Dinge, die jetzt allgemein in der Schule gelehrt werden, mufsten damals erst durch Darwin (1862), Hildebrandt (1867), Hermann Müller (1873) u. a. festgestellt werden, und mit grofsem Erstaunen sah man dann, dafs schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts von Koelreuter und um 1793 durch Konrad Sprengel das „Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen" aufgedeckt worden war, ohne dafs man sich bis dahin die Mühe gegeben hatte, diese wichtige biologische Beziehung zwischen Insektenwelt und Blumen, zwischen Wind und Blüten als ergänzendem Vermittler der Bestäubung, in die botanischen Fundamente aufzunehmen und den „Haushalt" der Blumen und den der Tierwelt in ihrer Gegenseitigkeit zu ermitteln. Nunmehr lernte man denn auch diese Faktoren im Kampf um den Raum schätzen, brachte das Aussehen mancher Bestände mit dem Fehlen dieses oder jenes Bestäubers in Verbindung und lernte die Arealgrenzen einzelner Pflanzen und Tiere, wie *Aconitum* und *Bombus***), als direkt an einander gebunden verstehen. So bereitete sich, ganz unabhängig von der Formationslehre in der „Vegetation der Erde", aus der biologischen Verbindung von Morphologie und Physiologie die dritte Hauptperiode der Ökologie vor, in welcher nunmehr sehr verschiedene Disziplinen zum Verständnis der „Lebensgeschichte" einander näher traten; aber sie mufsten sich auf dem geographischen Gebiete zu neuen Einheiten verschmelzen und ihren Einflufs dort in erklärender Weise geltend zu machen versuchen.

Denn es war besonders nunmehr auch in der Pflanzengeographie die Einsicht durchgedrungen, dafs ihre in geologische Vergangenheit hinabreichende entwicklungsgeschichtliche Richtung, gestützt auf die Arealkenntnis des Heeres von verwandtschaftlich geordneten Arten und Gattungen, etwas anderes sein solle als die Richtung, welche mit den Vegetationsformen und Formationen als physiologisch von äufseren Faktoren abhängigen Einheiten zu tun hat.

Die zonalen Gliederungen ganzer Kontinente wurden in Atlanten der physikalischen Geographie als Ausdruck dieser Richtung niedergelegt. Aber ebensowohl war es geboten, die erklärende Richtung in die floristischen Einzelgebiete hineinzutragen und die ungeheure, hier schon unter den Landesfloren aufgespeicherte Arbeit mit neuem Reiz und Antrieb in viel umfassenderer Weise zu beginnen. Die mitteleuropäische Floristik hatte schon lange den Anfang gemacht, hervorragende Abteilungen der nordamerikanischen „Surveys" folgten, einzelne Glanzpunkte tropischer Floristik, wie die Vegetation von Lagoa Santa aus Brasilien, die von Juan Fernandez, oder die regionale Gliederung des Mt. Kinabalu aus Borneo, übertrugen schnell die Methoden der Formationslehre auf ferne Länder, aus denen uns vordem nur die systematisch geordneten Schätze ihrer Flora überliefert worden waren. Die genannten Beispiele entstammen den Arbeiten von Warming, Johow und Stapf 1892–96; jetzt sind die Zeitschriften von ihnen erfüllt.

---

*) Ch. Darwin: Effects of Cross- and Self-Fertilisation in the Vegetable Kingdom. London 1877. Frühere und spätere Einzelarbeiten über den gleichen Gegenstand siehe in J. Wiesners „Biologie der Pflanzen", 2. Aufl. 1902, S. 322.

**) M. Kronfeld in Bot. Jahrb. f. Syst. XI, S. 19; O. Drude: Handb. d. Pflanzengeogr., S. 123.

Damit war alles vorbereitet, um in der Ökologie ein neues eigenes Zentrum zu erkennen, und kaum ein Jahrzehnt ist verflossen, seit die Berufung auf ein solches, die Biologie mit den „Wissenschaften von der Erde" verbindendes, eigenes Zentrum laut wurde. Wer Physiologie und Organbildung treiben wollte, um den Kampf im Raum zu Wasser oder zu Lande zu verstehen, wer die Wechselbeziehungen der Spezies untereinander mehr als ihre ererbten Verwandtschaftsmerkmale studieren wollte, wer die Flora und Fauna nicht als einen gegebenen Charakterzug ihrer Länder, sondern als das notwendig in solcher Form durch geographische Faktoren bestimmte, lebendige und in stets neuen Fäden sich selbst weiter wirkende Kleid ansehen wollte, der sollte Ökologe sein, ob er sich selbst so nennen mochte oder nicht. Der Name der neuen Disziplin blieb das am meisten Umstrittene, erscheint aber bei alledem weniger wichtig als ihr Inhalt.

Somit sind wir in die jüngste, gegenwärtig sich abspielende Periode meiner historischen Relation eingetreten, und diese beginnt mit Arbeiten, welche wie MacMillans wohlbekannte Studie*) über den „Lake of the woods" und Warmings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie**) die Eigenart der Ökologie als solcher betonen und die organisch-naturwissenschaftliche Methode über die geographische stellen; so nahm es fast den Anschein, als solle diese Tochter der Biogeographie den Ruhm der Mutter verzehren und sich an ihre Stelle setzen. Doch schon Schimpers auf gleicher Grundlage aufgebautes Werk***), ausführend was Grisebach noch unerreichbar vorschwebte, führte die ökologische Einzelarbeit auf grofse geographische Verbindungen machtvoll zurück.

Was aber von inneren Verbindungen diese jüngste Periode am meisten auszeichnet, ist der immer stärker gewordene Anschlufs an die Phylogenie. Nach zwei Seiten hin mufs auch hier dem entwicklungsgeschichtlichen Gedanken, der als Leitmotiv die neue Naturwissenschaft beherrscht, Rechnung getragen werden: nach der Umwandlung der Arten in räumlicher Bedingtheit, und nach der Umwandlung der Bestände unter dem Drucke nachrückender Generationen mit veränderter Anpassung. Somit überträgt sich das phylogenetische Studium auch auf die floristische Geographie; junge Arten, die als ganz schwache „Endemismen" einzelnen Stücken der Erde einen bestimmten geographischen Charakter verleihen†), tun dies vorzüglich durch den Zusammenhang mit ihren verwandten Arten und durch ihre Umbildungsgeschichte nach Zeitdauer und äufserlich beeinflussenden Umständen. Bonnier will unter der Bezeichnung „Géographie botanique experimentale" die direkte Wirkung veränderter Klimalage auf die Formveränderung der Spezies erproben, und Géneau de Lamarlière††) stellt für die positiv geleisteten Anpassungen den Begriff der „Physiologie spécifique" auf. Auf anderem Wege zieht v. Wettstein†††) seine Schlüsse,

*) Minnesota Botanical Studies No. L, Bull. No. 9, S. 949. Minneapolis 1897.

**) Dänisch: Plantesamfund, Grundtraek af den ökologiske Plantegeografi. Kopenhagen 1895. Deutsche Übersetzung Berlin 1896.

***) Pflanzengeographie auf physiolog. Grundlage. Jena 1898.

†) Wie die Gletscherweiden von Nowaja Semlja und die 23 nur auf die Faröer beschränkten Arten, die Dahlstedt jüngst von der Gattung *Hieracium* beschrieb. (Fl. of the Faröes Bd. II, S. 625.)

††) Bull. Soc. botan. de France, Nov. 1903, S. 515.

†††) Grundzüge der geogr.-morph. Methode der Pflanzensystematik (1898), Unters. über d. Saison-Dimorphismus im Pflanzenreich (1900) und andere descendenztheor. Untersuchungen.

indem er umgekehrt aus der Verwandtschaft und dem Areal innig zusammenhängender Arten die stattgefundene Artspaltung ableitet und die Ursachen, welche dabei mitgewirkt haben können, aufsucht.

Alles, was bei der Frage nach der Festhaltung eines Lebensplatzes, nach dem Gewinn der Nahrung und nach der Sicherung der Fortpflanzung nicht allgemein und gleichmäfsig, sondern, der Verschiedenheit äufserer Lebenslagen entsprechend, verschiedengestaltig ist, gehört zu den ökologischen Gesichtspunkten. Ökologie ist das Studium organischer „Epharmose", und die Veränderungsfähigkeit der Arten sowie die ihres Zusammenlebens ist ein unerläfslicher dynamischer Faktor in dem äufseren Gewande unserer Erde.

Drei Hauptbeziehungen sind es im übrigen, welche sich uns bei unserer historischen Übersicht über die Entwicklung des ökologischen Grundgedankens ergeben haben:

1. das Verhältnis der ökologischen Formengliederung zur Morphologie der Pflanzen und Tiere;
2. das Verhältnis der ökologischen Formationen zur Physiographie der Landschaft;
3. das Verhältnis der ökologischen Epharmose zur Phylogenie der Systemgruppen im Pflanzen- und Tierreich.

Diese drei Hauptbeziehungen gehören unweigerlich zusammen, um zu rechtfertigen, dafs man der Ökologie den Rang eines besonderen biologischen Lehrzweiges zuerteilt, der in sich eine neue Fülle von Arbeit und Literatur vereinigt. Man mag sich mit dem einen oder anderen hauptsächlich beschäftigen, sowie die Mehrzahl der nordamerikanischen Studien bislang der ökologischen Standortslehre, der Analyse kleinster Bestandesgruppen diente: erst die Vereinigung des morphologischen, phylogenetischen und geographischen Gesichtspunktes auf physiologischer Grundlage der Abhängigkeit und Anpassung kann das wahre Wesen der Ökologie ausmachen. Diesen drei leitenden Gesichtspunkten sollen daher die folgenden Betrachtungen gewidmet sein, um näher auszuführen, in welcher Weise die Verbindungsfäden sich untereinander mannigfach verschlingen.

1. Bei der grofsen äufseren und inneren Verschiedenheit, wie sie Pflanzen und Tiere aus den verschiedensten Systemklassen in den der Anpassung unterworfenen Organen zeigen, hat es nahe gelegen, diesen Gegenstand für sich gesondert zu entwickeln und besonders auch eine „physiologische Anatomie" darauf aufzubauen. In der Botanik wirkte die Umgestaltung der beschreibend-systematischen Anatomie in eine „physiologische" vornehmlich durch Schwendener, Vesque und Haberlandt geradezu befreiend. Aber sehr schwierig ist es, aus der Morphologie und Anatomie der Organe heraus ein eigenes ökologisches Lehrsystem zu entwickeln, da sich die Beziehungen zu der systematisch-ererbten Struktur, zu den klimatischen Hauptfaktoren, zu den Standortsmerkmalen und zu den als Feinde oder Freunde im gleichen Verbande mitlebenden Pflanzen und Tieren unablässig kreuzen. Jede dieser Beziehungen ist einer eigenen vergleichenden Analyse und Gruppenbildung fähig; das Unbefriedigende, was ältere und jüngere Einteilungen, wie Reiters „Consolidation der Physiognomik" (1885) besafsen, erklärt sich aus den Inkonsequenzen, welche das Hin- und Herspringen zwischen morphologischen, physiologischen und äufserlich physiognomischen Merkmalen notwendigerweise mit sich bringt. Es ist sehr fraglich, ob es jemals gelingen wird, derartige Inkonsequenzen zu vermeiden; die Schwierigkeiten treten fühlbar hervor, sobald man versucht,

in unseren Museen die gewohnte systematische Anordnung in eine den Formationsbestand in sich schliefsende ökologische zu verwandeln. Aber notwendig bleibt es, den eigenartigen neuen Gesichtspunkt durchzukämpfen und „ökologische Typen" zu seiner Grundlage zu machen.

Es gibt eine grofse Zahl von morphologischen Formeinheiten ohne klaren ökologischen Inhalt; Stauden, Sträucher, Zwiebelgewächse können in den Landfloren aller Klimate an den verschiedensten Standorten verbreitet sein, und höchst verschieden sind dabei die Anforderungen an Jahresperiode, Wärme und Licht.

Ich gedenke der einsam in den Geröllen der Hochalpen blühenden *Lloydia*, der *Ammocharis* im heifsen Wüstensande Südwestafrikas, oder der in tropischer Waldpracht sich entfaltenden *Eucharis amazonica*; und doch sind es ähnliche Formtypen einer gleichen Systemgruppe. Dem schlichten Charakter der Organbildung wird in ökologischer Vertiefung nunmehr auch ein besonderes Verhalten zur Aufsenwelt beigefügt, wie bei Zwiebeln und Rhizomen die Tiefe, in der sie unter der Erdoberfläche ruhen und Knospen treiben*).

Andere Formtypen zeigen zwar ganz bestimmte Beziehungen zur Nahrungsaufnahme an, wie die Schlauch- und Kannenträger von *Sarracenia* und *Nepenthes*, aber nur durch ihre Familienzugehörigkeit sind sie an eine engere Heimat gefesselt. Formtypen wie „Lianen" setzen schon Buschwerk oder Wald als Unterlage ihrer eigenen Lebenssphäre voraus, können aber den verschiedensten Klimaten angehören; erst die anatomische Struktur von Stamm und Blatt kennzeichnet die bizarren Formen tropischer Paullinien, oder die immergrünen Luzuriageen des antarktischen Waldgebiets gegenüber den *Ampelopsis*-, *Lonicera*- und *Clematis*-Arten borealer Gebiete.

Noch andere Standortsgruppen, die ökologisch von hohem Wert doch unter recht verschiedenen Klimaten vorkommen, sind die Epiphyten, die in Felsspalten oder auf Wüstengeröll nistenden polsterbildenden Stauden, endlich das ganze Heer der Sumpf- und Wasserpflanzen, die nur aus dem Grunde in der Regel wie eine Einheit hingestellt werden, weil die Landpflanzen schon bei oberflächlicher Betrachtung eine viel gröfsere Mannigfaltigkeit bieten.

Unzweifelhaft vom höchsten Werte sind die echt klimatischen Vegetationsformen, deren Bedeutung schon dem nicht ökologisch geschulten Geographen als ein Symbol der Landschaft auffällt und denen Humboldt Rechnung zu tragen suchte, als er den Anfang machte mit der Aufstellung von Vegetationsformen überhaupt. Denn er hatte die Landschaft mit summarischem Charakter im Sinne, nicht den Standort von lokalem Charakter.

Der besondere Gang der ökologischen Richtung hat sich darin bewährt, dafs an Stelle der früher als hervorragende Träger eines bestimmten Landschaftsausdruckes benutzten Systemgruppen (wie Coniferen, Palmen, Cacteen), ökologische Namen mit Bezug auf die Jahresperiodizität eingeführt worden sind, wie z. B. immergrüne Hartlaubgewächse, Schopfbäume mit immergrüner Blattkrone, ausdauernde blattlose Succulenten. Immer mehr sind dabei die auszeichnenden Merkmale der Blätter in den Vordergrund getreten. Ihnen widmet Hansgirg seine „Phyllobiologie", sie werden nach Samtkleid und weicher wie starrer Beschaffenheit, nach Schutzeinrichtungen gegen Lichtglanz, Sturm und Regen, nach der Entwässerung durch Träufelspitzen oder Wachsüberzug in der mannigfachsten Weise gegliedert, und sie sind es, deren Bau erst den Grundformen der Bäume und Stauden, der Zwiebel- und Polstergewächse den klimatischen Stempel aufdrückt, ebenso wie ihre Dauer als der Hauptausdruck der Länge der Jahresperiode gelten darf oder eine spezifische Abweichung darstellt.

---

*) A. Dauphiné: Loi de niveau appl. aux rhizomes (Bull. Soc. bot. France 1903, S. 568.)

Naturgemäfs ergeben sich unter solchen nach Blatt und Vegetationsperiode gebildeten Hauptgruppen die verschiedenartigsten Unterabteilungen, wenn man die Gesichtspunkte der Schaustellung und Befruchtungsweise der Blüten mit den Schutzmitteln des Pollens gegen den Einflufs des Regens, oder einseitige Merkmale parasitärer und insektivorer Ernährung hinzunimmt, oder wenn man die Hauptgruppen in nach Licht und Schatten, feuchten und trocknen Standort, nach Humus oder Felscharakter zerfallende Standortsgruppen auflöst.

Noch ist keine befriedigende Darstellung der ökologischen Formenglieder weder vom Pflanzenreich, noch erst recht vom Tierreich, der Wissenschaft zum Gewinn geworden; dafür ist die Richtung in ihrer physiologisch-anatomischen Begründung zu jung; aber mit Freude sieht man das Material sich mehren und die Kritik daran sich verschärfen. Man ahnt eine künftige Einteilung der Lebensformen, die, angelehnt an die Erscheinungen in der grofsen Natur, für weite Kreise ansprechender wirken wird als die schwer entwirrbaren Fäden phylogenetischer Forschung, deren Verkörperung zu einem System nicht minder schwierig für die formelle Darstellung erscheint.

2. Ist die „Ökologie" die Lehre der biologischen Wechselwirkungen und Anpassungen im Kampf um den Raum unter den Bedingungen von Klima und Bodengestaltung, so sind in diesen drei Wörtern ebensoviele Leitmotive gegeben, welche die Ökologie mit den geographischen Wissenschaften in eine unauflösliche Verbindung setzen. Doch würde es nicht richtig sein, wollte man die Pflanzengeographie überhaupt als gleichbedeutend mit der ökologischen Botanik ansehen.

Der leitende geographische Gesichtspunkt gegenüber der organischen Welt heifst: Lebensbezirke gliedern und in diesen Lebensbezirken eine wesentliche Charakteristik der Kontinente und Inselreiche, der landfernen und der die Küsten umspülenden Ozeane erkennen. Der leitende biologische Gesichtspunkt gegenüber der Erdkugel heifst: die Gründe der verschiedenen Verteilungsweise erkennen, sei es aus den der Forschung sich darbietenden Hilfsmitteln der Lebensgeschichte der Gegenwart, sei es — wo diese letztere versagen — aus dem Nachspüren in geologischer Vergangenheit, wo analoge Beziehungen obgewaltet haben werden.

Der Geographie wohnt eine universelle Richtung inne, sie erstrebt die Kenntnis grofser Grundzüge des Erdbildes und läfst sich die Einzelheiten von ihren verbündeten Wissenschaften zutragen. Die organischen Wissenschaften bauen aus Einzelkenntnissen auf, müssen ihren Grundelementen, den einzelnen Spezies, nach Form und inneren physiologischen Eigenschaften voll Rechnung tragen; diese Einzelkenntnisse aufhäufende Richtung wohnt auch der Ökologie durchaus inne, sie schädigt grofse Überblicke, zu denen sie sich mühsam durchringt, bis geographische Grundgedanken befruchtend und befreiend von zersplitternder Tätigkeit ihre Ergebnisse zu Gesamtbildern vereinigen.

Man hat sich bemüht, einige Schlagworte in die Ökologie zu bringen, welche von vornherein den Vorzug einer direkten geographischen Verwendung besitzen sollten. Aber man hat dabei doch den tatsächlichen Verhältnissen Zwang angetan. So wie der Streit, ob die chemischen oder die physikalischen Eigenschaften des Bodens den entscheidenden Einflufs auf die Verteilung der Gewächse ausüben, insofern ziemlich resultatlos verlaufen mufste, als in der Mannigfaltigkeit der freien Natur diese untrennbar mit einander verbundenen Eigenschaften im Kampf um den Raum so vieler Konkurrenten unter verschiedenen Umständen verschiedenartig wirken müssen —, so erscheint mir auch das in

neuerer Zeit häufig ausgesprochene Schlagwort: „Das Klima schafft die „Flora“, der Boden ist maſsgebend für die Formationen“ ungünstig für das Eindringen und Aufsuchen von Erklärungsgründen, welche nur im Komplex von Klima und Boden richtig erfaſst werden können.

So muſs auch besonders die Klimatologie auf kleinstem Raume wie in ihren Kontinente zergliedernden Zonen zu ihrem vollen Rechte gebracht werden und mich dünkt, man begeht schwere Fehler, wenn man durch Betonung einseitiger Faktoren falsche Gliederungen in eine Disziplin bringen will, deren Wesen auf der Verbindung der mannigfaltigsten Wechselbeziehungen beruht. Man hat in der Systematik die Mangelhaftigkeit erkannt, die in der Verwendung eines einzigen morphologischen Merkmals liegt; hier, wo die Komplexität bestimmender Ursachen Aufgabe der Forschung bildet, kann man durch Herausheben eines einzelnen Faktors entweder nur ein kleines Gebiet beleuchten, oder aber in ihm nur ein oberflächliches Mittel zur Orientierung erblicken. Nur als ein Notbehelf ist es zu betrachten, wenn man vielerorts sich mit der von Warming für eine Lehrbuch-Disposition verwendeten Einteilung in Hygrophyten, Xerophyten, Mesophyten und Halophyten begnügt, ohne an die überstehende klimatische Zoneneinteilung der Erde zu denken, oder wenn man mit dem zweideutigen Ausdruck „Tropophyten“ die Frostwirkung unserer Winter mit ihrer tief einschneidenden Bedeutung auf eine einfache Trockenwirkung zurückgeführt zu haben glaubt.

Sehr wenig besagen solche Einteilungen für die sanften Abstufungen der Formationen in einem Lande, welches den Stempel einer starken klimatischen Einseitigkeit aufgedrückt trägt, und überall ist stets das besondere Einteilungsmoment zu suchen. Die in ihrer Hauptmasse xerophytische Pflanzenwelt von Südwestafrika gliedert Schinz in besondere Gruppen, deren Lebensperiode vom Nebel oder Regen oder Grundwasser abhängig ist; das Leben der Tierwelt steht in strengster Abhängigkeit vom Eintritt der Regenzeit daselbst. Wie anders in Mitteleuropa, wo streng genommen alle Pflanzen „Tropophyten“ sind und nach ganz anderer Richtschnur die mannigfaltigsten Bestände sich ablösen!

Die Pflanzengeographie hat schon längst vom universalen geographischen Standpunkte ausgehend das Studium der Vegetationsformationen und ihrer Verteilungsweise als das oberste Bindeglied beider Wissenschaften betrachtet; in dem Bestreben, die Standortseinheiten biologisch zu verstehen und zu erklären, ist daraus die „Physiographische Ökologie“ (H. Ch. Cowles)*) geworden. Sie baut von unten aus kleinsten Standortseinheiten auf und muſs sich zur gröſseren geographischen Einheit durchringen, indem sie die Territorien nicht auf Einzelarten, sondern auf Assoziationen gut ausgewählter Artgruppen stützt, welche in der Hauptsache denselben Lebensbedingungen unterliegen und wahrscheinlich auch bestimmten Vereinen der Tierwelt zur natürlichen Unterlage dienen. Es stellt sich demnach für eine bestimmte engere Landschaft die Aufgabe heraus, den Versuch zu wagen für die Erklärung der Abhängigkeit der Pflanzenformationen von der im topographischen Aufbau dieser Landschaft enthaltenen besonderen Klimaverteilung und Bodenmannigfaltigkeit, welche überall Pflanzenarten bald mit ungleichartiger, bald mit gleichartiger Haushaltsführung in oft schwierig zu entwirrenden Wechselbeziehungen an gleichem Standorte vereinigt.

Dazu kommt als drittes Moment die Anlehnung an die Entwicklungsgeschichte des Landes, welche im Wechsel klimatischer Perioden

*) Physiogr. ecology of Chicago (1901); Sanddunes of Lake Michigan (1899) etc.

und im natürlichen Ablauf von topographischen Veränderungen durch die Kräfte des Windes, des Wassers und seiner Auslaugung bestehende Verschiedenheiten auszugleichen strebt und bestimmte Formationen zu den herrschenden macht.

Die Erforschung der im Wasser und auf der Erde, in tief eingerissenen Schluchten oder auf frei gegen die Sonne hin gewendeten Bergeshöhen stattfindenden besonderen Klimaperiode jeder Landschaft bringt von seiten der ökologischen Forschung neue Forderungen an die Meteorologie. Aber bislang unterziehen sich die Ökologen selbst dieser Ausübung, und so sehen wir begeisterte Forscher solchen Beobachtungen auch als Feldbotaniker obliegen, wie sie z. B. die weiten Strecken von den Foot-hills in Nebraska bis zum Gipfel des Pikes-Peak vielmals im Sommer durchwandern, um aus aufgestellten Registrier-Instrumenten die Anhaltspunkte für die besondere Klimaverteilung zu gewinnen*). Ist doch zumal in jedem Berglande der klimatische Faktor für die physiographische Verteilung der Pflanzen- und der von diesen abhängigen Tierwelt der zunächst und vor allem in die Augen springende, indem unter seinem Einflufs sich die Besiedelung aller sonst analogen Standortsgruppen verändert. Die Teiche, in der Niederung von Röhricht hoch umschlossen, werden im Gebirge pflanzenleer und können demnach auch kaum noch Tiere ernähren; die sonnig-heifsen Felsen der Täler bevölkern sich in luftigen Bergeshöhen mit dichtem Überzug von Flechten und Moosen; der aus dem Alpenlande hervorquellende Bach wechselt an seinen Ufern wohl viele Male das Pflanzenkleid, bis er als Strom das Meer erreicht.

Es ist merkwürdig, dafs die ökologische Richtung in der Tiergeographie bisher diese, ich möchte sagen interessanteste Seite der Darstellung so sehr vernachlässigt hat. Und doch laden auch die periodischen Erscheinungen im Tierleben, die so oft an die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens gebunden erscheinen, ihre Forscher ein, Rast zu halten. So geschah es von Kobelt**) jüngst in geistvoller Darstellung, die die Tiere nach ihrem Verhalten gegen den nordischen Winter ebenso wie nach den Ursachen und Formen ihrer Wanderungen in grofse Gruppen bringt. Und an diese würde sich sogleich die Frage nach den klimatischen Verbreitungsgrenzen anschliefsen, nach der Südgrenze des Winterschlafes, die Frage nach den geographischen Breiten, die z. B. bei den Eidergänsen des hohen Nordens und den nicht fliegenden Pinguinen der antarktischen Gestade im Vergleich mit den kürzeren Wanderungen des Ren und Bison die Sommer- und Winterquartiere voneinander scheiden.

So mag denn auch die Zeit nicht fern sein, wo die tiergeographischen Karten diesen Gesichtspunkten mehr als denen einer blofsen Arealvergleichung dienen.

Die Pflanzengeographie ist ihrerseits damit beschäftigt, ihren Anteil an der reellen Arbeit, am Zusammenhang zwischen Landschaft und Formationskleid, zunächst in einzelnen Proben darzulegen und schafft damit ein neues Bindeglied, indem sie sich ähnlich der Geologie zu einer besonderen Kartographie der Landschaft erhebt.

---

*) In einem erst nach dem Kongrefs in St. Louis erschienenen, sehr bemerkenswerten Handbuche: „Research methods in ecology". Lincoln 1905, hat Fred. Clements dieser Aufgabe eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

**) Die Verbreitung der Tierwelt; gemäfsigte Zone. Leipzig 1902.

Solche reelle Arbeitsleistung ist wichtig auf einem Gebiet, wo die Wünsche nach dem Aufdecken der Kausalität noch so unendlich weit unserm Können vorauseilen. Denn es ist nicht zu vergessen, dafs die Zielpunkte der morphologischen, phylogenetischen und physiologischen Richtung, weil sie einseitig sind, viel klarer daliegen, als in der als Verbindungsgebiet sehr verschiedenartig zu erfassenden Ökologie; man spricht bereits zu viel von den letzten Endzielen der Ökologie, bevor überall die genügende, den Tatsachen dienende Arbeit geleistet werden konnte.

Wie schwierig es ist, die Gründe klar zu bezeichnen, welche hier diese und dort jene Formation in wechselndes Gewand kleiden, das deutet schon die vorsichtige Ausdrucksweise in MacMillans erstem Versuch dafür auf nordamerikanischem Boden, in der Arbeit über den Lake of Woods, zur Genüge an. Oder wir finden einen Ausdruck dafür in den nackten Zahlenreihen der Jaccardschen Vergleiche von analogen Beständen in den Matten der Schweizer Alpen*), die vor allem auch die Frage nahe legen, wie es denn kommt, dafs bei der enormen Verbreitungsfähigkeit der Früchte und Samen dennoch die Standorte der Arten mitten in ihrem Besiedelungsbereich so eng umgrenzt sind?

Denn wenn wir auch die Lebensbedürfnisse einer einzelnen Art empirisch nach dem Klima ihres Areals und den Qualitäten ihres Standortes feststellen können, so vermögen wir doch die ihnen innewohnende Verschiedenheit weiter oder enger Akklimatisation ebensowenig zu „erklären", als den wechselnden Anschlufs der Arten und ihr verschiedenes Verhalten in getrennten Gebieten. Den weitesten Arealen stehen die engsten gegenüber, aber auch die weitesten sind in ihrer Standortsverteilung beschränkt und ungleichmäfsig, und alle weichen auseinander, auch wenn man an bestimmtem Orte eine enge Verbindung bei einigen beobachtet zu haben glaubte. Von keiner Art kann man sagen, dafs sie mit einer andern in ihren ökologischen Anforderungen sich gleich verhalte, und Arten mit weitem Areal zerfallen in ökologisch ungleiche Rassen an getrennten Orten, oder sie haben, wie *Pteris aquilina*, in ihrem weiten Areal ganz ungleiche Begleitpflanzen.

3. So führt uns denn diese Überlegung zurück zum Wesen der Spezies, in deren Anpassungsfähigkeit und Veränderungsfähigkeit wir den Schlüssel zu den bedeutungsvollen Fragen finden, die sich uns aufdrängen bei der Fülle von Lebensformen in ihrer Arbeit auf der Erde und im Ausgleich mit all den Einflüssen, von denen sie teils freundlich, teils feindlich umringt sind. Diese letzte Verbindung ist die ökologische Phylogenie: das Studium der Veränderung der Arten im Kampfe um den Raum in direkter Bewirkung neu angepafster Eigenschaften.

Erst im Lichte der neueren Erfahrungen über Mutation und Variation gewinnen die lange angehäuften Kenntnisse über geographisch isolierte Endemismen, über nahe verwandte Formen einer gröfseren Artgruppe, die sich über verschiedene geographische Gebiete verteilen, ihre richtige Stellung, wenn wir die ökologischen Bedürfnisse in Verbindung mit den trennenden Systemcharakteren betrachten. In diesem Lichte bietet sich das neuerdings von Jaccard angerührte Problem auch von der ökologischen Seite, das von den ozeanischen Eilanden her lange bekannte und nun auch auf den Vergleich einzelner Gebirgsstöcke übertragene Problem von der

*) Flora XC, 1902, S. 349; vergl. Geogr. Jahrb. XXVIII, S. 201—203 im pflanzengeographischen Bericht.

Einschränkung der Artenzahl an beschränktem Platz gegenüber einer zunehmend stärkeren Zahl von Gattungen.

Es scheint so, als ob auch eine artenreiche natürliche Gattung von gewissen ökologischen Grundeigenschaften durchsetzt wäre, die sie befähigte, erfolgreich im Kampf um den Raum an vielen Orten aufzutreten, aber dann mit ihren verschiedenen Arten nur an ungleicher Stelle, so dafs ein Bestand vielerlei Gattungen, aber nicht vielerlei Arten derselben Gattung enthält.

Auf solchen geographischen Grundlagen wird das Studium über das Wesen der Spezies nach einer neuen Seite hingelenkt; wie man schon lange aus den mit verschiedenen Pflanzenarten so leicht vorzunehmenden Kreuzungen erkannt hatte, dafs der Grad physiologisch-sexueller Verwandtschaft und Befruchtungsfähigkeit durchaus nicht immer mit dem nach der Organgestaltung abgeleiteten Urteil über den Grad systematischer Verwandtschaft übereinstimme, so mufs man nunmehr auch von einer dritten „ökologischen" Beurteilung der Verwandtschaft reden, die sich in der Epharmose ausdrückt. Julien Vesque hat in seinen, leider durch viel zu frühen Tod abgebrochenen Arbeiten*) auf diesen Gesichtspunkt hingewiesen: bei ihm erscheint die Spezies als eine nach dem Gleichmafs der epharmonischen Anpassung an ihre Umgebung zu beurteilende Gruppe, verschiedene Spezies weichen von einander ab durch die besonderen Manieren ihrer Anpassung hinsichtlich Schutzeinrichtungen, Periodizität, Befruchtung.

Wie rasch überhaupt ein Wechsel eintreten kann unter veränderter Lebenslage, zeigt der Vergleich derselben Art in der Kultur: bei *Halimodendron argenteum* fand Jönsson**) Schleimkork und Gerbsäure in Überschufs nur an den in den Wüsten des Orients erwachsenen Zweigen, nicht mehr an den Pflanzen unserer botanischen Gärten. Brenner***) zeigte, dafs unter erhöhter Luftfeuchtigkeit schon die Gestalt der Eichenblätter, nicht nur der anatomische Bau, einer direkten schwachen Umbildung unterzogen werden kann.

So ist die Ökologie berufen, den Anschlufs zu erstreben an die feinsten physiologischen Versuchsmethoden über die Wirkung der Reize auf die plasmatische Struktur zum Versuch eines Eindringens in die Ursachen der Organgestaltung, und die Regulierung der zyklischen Periodizität zu erforschen. Das Festhalten einer Art, Gattung, Familie an gewissen ökologischen Gewohnheiten zumal in klimatischer Sphäre wird ja überhaupt zur Grundlage paläontologischer Rückschlüsse gemacht. Das Klima der mitteleuropäischen Pliocenperiode beurteilen wir nach dem heutigen Vorkommen von *Taxodium*, *Sequoia*, *Sassafras*, *Magnolia*, *Platanus*; die Buchen und Tannen derselben Miocenperiode versetzen wir in die Bergländer jener Zeit. Wir denken also dabei nicht so sehr daran, dafs jene Gewächse, welche, wie *Taxodium distichum*, seit 100000 Jahren unverändert geblieben sind, ihre klimatischen Ansprüche geändert haben könnten, als vielmehr daran, dafs sie sich aus dem warmen miocänen Norden, aus ihrer Verbreitung bis Spitzbergen und Grönland hin, nur dort bis zur Gegenwart

---

*) Vergl. die von E. C. Bertrand verfafste Zusammenstellung „L'oeuvre botanique de M. Julien Vesque" in den Annales agronomiques, 25. August 1895, Paris.

**) Lunds Univ. Årsskrift 1902.

***) Flora 1902, Klima und Blattgestalt bei Quercus.

herübergerettet haben, wo noch heute jenes Klima herrscht, welches wir im Tertiär auch dem hohen Norden hypothetisch zuschreiben.

Hier scheint der Schlüssel für die Frage nach dem Entstehen repräsentativer Arten in weit getrennten Gebieten derselben Stammflora, wie es der Vergleich von Europa mit Nordamerika und Ostasien nahe legt, wo so vielfach nahe verwandte Arten auch eine ähnliche ökologische Rolle bekleiden. Die Lärchentannen aller drei Kontinente, mancherlei Gesträuche der Ericaceen, die Buchen und Birken in ihrer weiten Verbreitung können dafür als trefflichste Beispiele aufgeführt werden; eine ganz ähnliche Rolle, wie sie *Sorbus aucuparia* in Mitteleuropa spielt, besitzt *S. americana* in den Bergländern von Neu-England und Neu-York. Sehr wenige Arten sind dabei die gleichen geblieben, z. B. *Alnus incana*, *Streptopus amplexifolius*; die Mehrzahl ist in repräsentive Formen mit höchst ähnlicher ökologischer Anpassung zerfallen; wiederum andre aber sind in ungleiche Formen mit ungleicher Lebenshaltung zerfallen.

Kaum scheint es noch einer besonderen Auseinandersetzung zu bedürfen, dafs die Pflanzenkultur im wesentlichen eine aus Jahrhunderte alten Erfahrungen der Menschheit abgeleitete ökologische Disziplin ist, welche der methodischen Wissenschaft weit voraus geeilt war. In der Kultur nahm der Mensch die Haushaltsführung der Pflanzen in seine Hand, um ihnen das nötige Licht, die bestgeeignete Zeit für Keimung und Reife, den bestgeeigneten Boden zu verschaffen, überall unter Anlehnung an die grofse Klimaperiode des Landes und an die verschiedenartig verteilte Bewässerung.

Das breite Feld der Akklimatisation liegt dort als einladendes Forschungsgebiet offen. Noch haben sich die Cerealien des Orients nicht in Mitteleuropa einbürgern können; nur in der Kultur pflanzen sie sich fort. Was aber befähigte den nordamerikanischen Bürger *Rudbeckia laciniata*, nach vielen vorhergegangenen Jahrzehnten von Kultur in den Gärten Österreichs und Deutschlands, plötzlich und ziemlich gleichzeitig an sehr verschiedenen Orten, auszuwandern und an deutschen Bächen sich den altangesessenen Formationsgliedern beizuordnen? Nur in allgemeinen Ausdrücken können wir auf solche Fragen antworten.

Wenn wir aber die grofsen klimatischen Hauptzonen der Vegetationsverteilung und der Kulturfähigkeit vergleichen, so erkennen wir in ihnen die gleichen Grundlinien; für das Stück Erde, in welchem dieser Kongrefs tagt, braucht man nur zum Beweise auf Merriams „Life zones and crop zones of N. America"*) hinzuweisen, um diese Übereinstimmung in den Grundlinien mit der Verteilung und Zusammensetzung der Wälder sich anschaulich vorzustellen. Im einzelnen dies zu zeigen, ist Aufgabe der floristisch-topographischen Kartographie.

Umgekehrt können Pflanzen mit sehr verschiedenen ökologischen Bedürfnissen nur durch eine weitgehendste Mannigfaltigkeit künstlich hergestellter Vegetationsbedingungen neben einander in Kultur erhalten werden. Ein botanischer Garten in seiner reichen Ausstattung der Gegenwart mit Freilandanlagen aller Art und Gewächshäusern, feucht und trocken, heifs und warm, hell oder mit gründedämpften Licht, er zeigt in der Tat, wie viele der verschiedensten Haushaltsführungen von Pflanzen aller Klimate auf engem Raum zusammengedrängt werden können, nur durch die mannigfaltigste Nachahmung jener Bedingungen, die wir zwischen Polarkreis und Äquator in riesigen Länderräumen sich ablösend beobachten. Der Fortschritt auf dem Gebiete des Gartenbaues bedeutet ein inniges Ablauschen der Lebensgewohnheiten aller der Gewächse, welche wir um uns versammeln wollen, und physiologisches Eindringen in die Wirkungsweise der

*) U. S. Department of Agriculture, Biol. Survey Bull. No. 10. Washington 1898.

Temperatur und in die Grundlage der jährlichen Periodizität vermag sogar den Austausch der Jahreszeiten in unsere Hand zu geben, den Winter im Gewächshaus und Wohnzimmer zum Frühling umzugestalten.

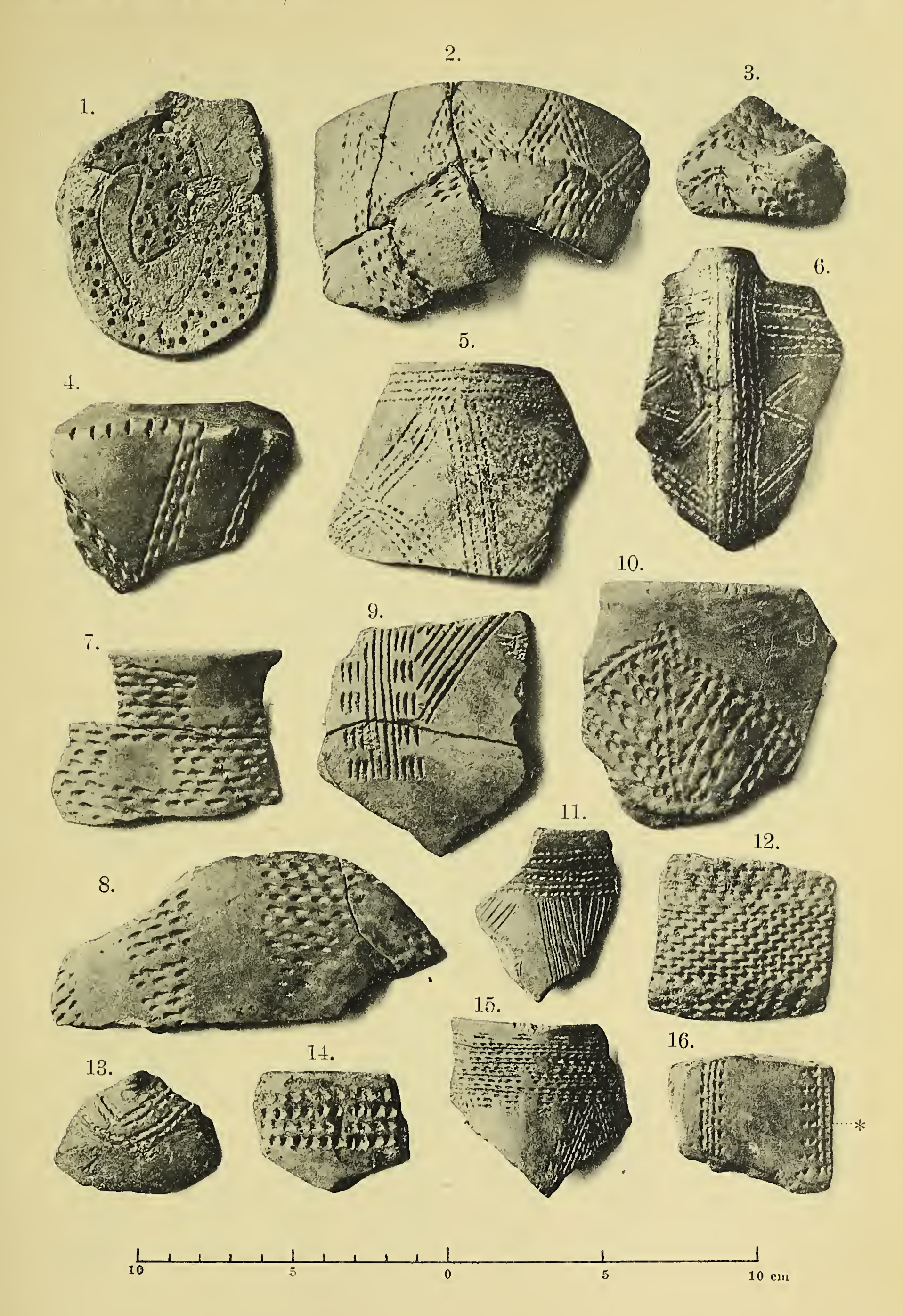
Gern nimmt die ganze Menschheit an solcherlei Errungenschaften teil, welche ihr Leben verschönern. Auch die allgemeine geistige Bildung kann sich solchen Errungenschaften gegenüber nicht verschliefsen, die aus dem engen Kreise der führenden Wissenschaft heraus dazu bestimmt sind, im Zusammenhange mit anderen Gliedern naturwissenschaftlicher Erkenntnis die Gedankenwelt der Menschen zu erfüllen und in ihr ein Gegengewicht zu der strengen Logik mathematischer Anschauungsweise zu bilden.

Die Ökologie, hervorgegangen aus dem Bedürfnis, ursprünglich getrennte Wissenszweige unter einem neuen natürlichen Gesichtspunkte zu vereinigen, zeichnet sich aus durch die Weite ihrer Ziele, durch die Verbindung der Kenntnisse von der organischen Welt mit den Kenntnissen von ihrem Lebensraum, unserer Erde.

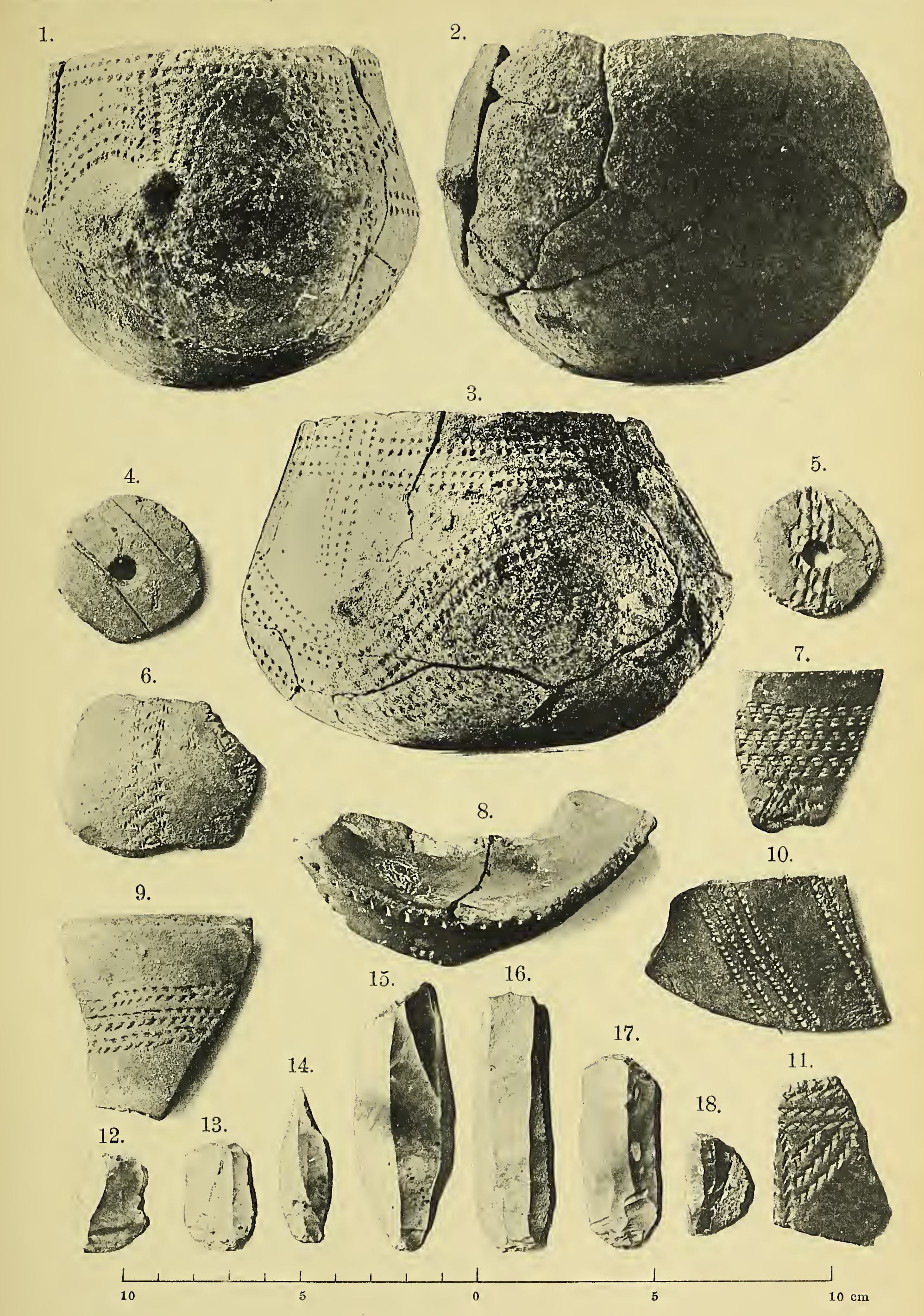
Auf dieser Verbindung beruht ihre Eigenart und Kraft. Von der Entwicklungsgeschichte der Erde nimmt sie den schwierigsten, aber wegen seiner Beziehungen zur Menschheit am meisten anziehenden Teil für sich: die Lebensgeschichte ihres Pflanzenkleides und der sie bevölkernden Tierwelt, betrachtet nach Raum und Zeit.



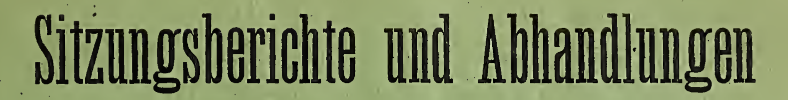
Bruno Geißler, Dresden, lith. Druck v. Rau & Sohn, Dresden.



LICHTDRUCK VON RÖMMLER & JONAS, DRESDEN.



LICHTDRUCK VON RÖMMLER & JONAS, DRESDEN.



Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



ISIS

in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1905.

Januar bis Juni.

Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1905.

Redaktionskomitee für 1905.

Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm.

Mitglieder: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller, Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hallwachs, Studienrat Prof. Dr. R. Heger, Prof. Dr. R. Heller, Prof. Dr. E. Kalkowsky und Dr. B. Schorler.

Verantwortlicher Redakteur: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.

Inhalt.

VII. Hauptversammlungen S. 11. — Veränderungen im Mitgliederbestande S. 12. — Kassenabschlufs für 1904 S. 11 und 14. — Voranschlag für 1905 S. 11. — Dr. Stübel-Vermächtnis S. 12. — Drude, O.: Über floristische Kartierung, insbesondere über die des Königreichs Sachsen S. 11; Tätigkeit der Kommission für Heimatschutz S. 12. — Hempel, W.: Herstellung des Phosphors, farbloses Arsen S. 11. — Kalkowsky, E.: Anstehender Nephrit in Ligurien S. 11; Heimatschutz für den Geising S. 12. — Lewicki, E.: Zweck und Einrichtungen des neuen Maschinenlaboratoriums A der K. Technischen Hochschule, Besichtigung desselben S. 11. — Pattenhausen, B.: Die Arbeiten der U. St. Coast and Geodetic Survey, Bilder aus dem versteinerten Walde in Arizona S. 11. — Wagner, P.: Der Vesuv S. 12. — Ausflug nach Niederschlottwitz und Maxen S. 12.

B. Abhandlungen.

Beythien, A.: Über die Tätigkeit des Chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden im Jahre 1904. S. 3.

Toepler, M.: Die radioaktiven Umwandlungen. S. 59.

Die Verfasser sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Verfasser erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonderabzüge unentgeltlich, eine gröfsere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Sitzungskalender für 1905.

September. 28. Hauptversammlung.

Oktober. 5. Mineralogie und Geologie. 12. Botanik und Zoologie. — Mathematik. 19. Physik, Chemie und Physiologie. 26. Hauptversammlung.

November. 2. Prähistorische Forschungen. 9. Zoologie. 16. Botanik. 23. Mineralogie und Geologie. 30. Hauptversammlung.

Dezember. 7. Physik, Chemie und Physiologie. 14. Prähistorische Forschungen. — Mathematik. 21. Hauptversammlung.

Die Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis“, welche durch die **Burdach**sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

Denkschriften. Dresden 1860. 8.	1 M. 50 Pf.
Festschrift. Dresden 1885. 8.	3 M. — Pf.
Schneider, O.: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln	6 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1861	1 M. 20 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1863	1 M. 80 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, pro Jahrgang	1 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-Dezember	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, pro Jahrgang	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1869. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1871. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1878, pro Jahrgang	4 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1882—1884, 1887 bis 1890, 1892—1904, pro Jahrgang	5 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1886. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1891. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1905. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.

Mitgliedern der „Isis“ wird ein Rabatt von 25 Proz. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis“, sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der Sitzungsberichte werden von dem ersten Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **Deichmüller**, Dresden-A., Zwingergebäude, K. Mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☞ Die regelmäfsige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder und Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse oder gegen Austausch mit anderen Schriften, worüber in den Sitzungsberichten quittiert wird.

Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.

Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1905.

Juli bis Dezember.

Mit 3 Tafeln.

Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1906.

Redaktionskomitee für 1905.

Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm.

Mitglieder: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller, Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hallwachs, Studienrat Prof. Dr. R. Heger, Prof. Dr. R. Heller, Prof. Dr. E. Kalkowsky und Dr. B. Schorler.

Verantwortlicher Redakteur: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.

Sitzungskalender für 1906.

Januar. 11. Zoologie. 18. Botanik. 25. Hauptversammlung.

Februar. 1. Mineralogie und Geologie. 8. Mathematik. 15. Physik, Chemie und Physiologie. 22. Hauptversammlung.

März. 1. Prähistorische Forschungen. 8. Zoologie und Botanik. 15. Botanik. 22. Mineralogie und Geologie. 29. Hauptversammlung.

April. 5. Physik, Chemie und Physiologie. 19. Prähistorische Forschungen. — Mathematik. 26. Hauptversammlung.

Mai. 3. Zoologie. 10. Botanik. 17. Mineralogie und Geologie. 24. Exkursion oder 31. Hauptversammlung.

Juni. 14. Physik, Chemie und Physiologie. 21. Prähistorische Forschungen. — Mathematik. 28. Hauptversammlung.

September. 27. Hauptversammlung.

Oktober. 4. Zoologie. 11. Mathematik. 18. Botanik. 25. Hauptversammlung.

November. 1. Mineralogie und Geologie. 8. Physik, Chemie und Physiologie. 15. Prähistorische Forschungen. 22. Botanik und Zoologie. 29. Hauptversammlung.

Dezember. 6. Botanik. 13. Mineralogie und Geologie. — Mathematik. 20. Hauptversammlung.

Die Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis“, welche durch die **Burdach**sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

Denkschriften. Dresden 1860. 8.	1 M. 50 Pf.
Festschrift. Dresden 1885. 8.	3 M. — Pf.
Schneider, O.: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln	6 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1861	1 M. 20 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1863	1 M. 80 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, der Jahrgang	1 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-Dezember	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, der Jahrgang	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1869. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1871. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1878, der Jahrgang	4 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881 bis 1884, 1886 bis 1906, der Jahrgang	5 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885	2 M. 50 Pf.

Mitgliedern der „Isis“ wird ein Rabatt von 25 Proz. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis“, sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der Sitzungsberichte werden von dem ersten Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **Deichmüller**, Dresden-A., Zwingergebäude, K. Mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☞ Die regelmäſsige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder und Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse oder gegen Austausch mit anderen Schriften, worüber in den Sitzungsberichten quittiert wird.

Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.

Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1906.

Mit 3 Tafeln und 8 Abbildungen im Text.



Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1907.

Inhalt des Jahrganges 1906.

A. Sitzungsberichte.

B. Abhandlungen.

Die Verfasser sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Verfasser erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonderabzüge unentgeltlich, eine gröfsere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Sitzungsberichte

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1906.

I. Sektion für Zoologie.

Erste Sitzung am 11. Januar 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 30 Mitglieder.

Der Vorsitzende legt als Geschenk vom Verfasser vor:

Wandolleck, B.: Zur vergleichenden Anatomie des Abdomens der weiblichen Käfer (Zoolog. Jahrbücher XXII, Heft 3). Jena 1905.

Lehrer H. Viehmeyer hält einen Vortrag über individuelle und soziale Ameisensymbiose unter Vorzeigung mehrerer Kästen mit zur Lebensweise der Ameisen in Beziehung stehenden Insekten und aufserdem von ihm entworfener Tafeln, sowie unter Hinweis auf die einschlägige Literatur, von der neben zahlreichen Schriften von Janet und Wasmann

Büsgen, M.: Der Honigthau. Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. XXV). Jena 1891;
Thomann, H.: Schmetterlinge und Ameisen (Jahresber. d. Naturforsch. Ges. Graubündens). Chur 1901

vorgelegt werden.

Zweite Sitzung am 8. März 1906 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Botanik). Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

Dr. B. Schorler legt die neueste Veröffentlichung des Museu Göldi in Pará vor:

Göldi, E. A.: Os Mosquitos no Pará (Memorias do Museu Göldi). Pará 1905.

Lehrer H. Viehmeyer berichtet über einen gelegentlichen Getreideschädling, *Tettigometra obliqua* Panz., der zugleich zu dem von den Ameisen besuchten Nutzvieh gehört, und legt die Arbeiten vor von

Silvestri, F.: Contribuzioni alla conoscenza dei Mirmecophili I. Neapel 1903;
Torka, V.: Tettigometra obliqua Panz. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie I, 1905, Heft 11).

Der Vorsitzende hält seinen angekündigten Vortrag über Rüsselkäfer.

Einleitend bemerkt der Vortragende, dafs die über 30000 Arten umfassende Käferfamilie wie wenig andere in ihrer Entwicklung ausschliefslich an die Pflanzenwelt gebunden und mit den Pflanzen über alle Regionen der Erde verbreitet ist. Er erinnert dann kurz an eine Reihe mehr oder weniger als Pflanzenschädlinge bekannter Arten, die teils als entwickelte Tiere, namentlich aber in Larvenform Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüten und Früchte schädigen. Im Gegensatz zu der Gleichförmigkeit der Larven steht die aufserordentliche Vielgestaltigkeit der Imagines. Die extremsten Formen der Körpergestalt, sowie die mannigfache Umgestaltung der einzelnen Körperteile und Organe werden an der Hand von erläuternden Tafeln und Zusammenstellung auffallender Rüsselkäferformen eingehend geschildert.

Zur Vorlage gelangt:

Jacobi, A.: Verwandlung und Larvenschaden von Brachyderes incanus L. (Naturwiss. Zeitschr. für Land- und Forstwissenschaft II, 1904, Heft 9).

Prof. Dr. F. Neger spricht über die Verbreitung der Pilzsporen durch Tiere.

Dieselben Verbreitungsmittel, wie sie in Bezug auf die Pollenübertragung in Frage kommen, finden sich auch bei den Pilzsporen, nämlich der Wind, das Wasser und die Tiere. Aufserdem findet sich bei den Pilzen manchmal noch ein selbsttätiger Schleuderapparat. Bei der Verbreitung durch Tiere kommen folgende Fälle in Frage: 1. Der Pilz benutzt rein zufällig das Tier als Transportmittel. 2. Der Pilz lockt die seine Sporen verbreitenden Tiere an. 3. Der Pilz lebt mit dem ihn verbreitenden Tiere in Symbiose (Pilzgärten südamerikanischer Ameisen).

Dritte Sitzung am 3. Mai 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 43 Mitglieder.

Lehrer H. Viehmeyer zeigt zwei künstliche Ameisennester mit *Formica fusca* L. und *sanguinea* Latr. vor, die aufserdem folgende Gäste beherbergen: *Myrmecophila acervorum* Panz., *Amphotis marginata* F. und *Lomechusa strumosa* F.

Prof. Dr. A. Jacobi hält einen Vortrag über Funktionswechsel der Organe im Tierkörper.

Der Vortragende bespricht zunächst die Hautbedeckung der Tiere, die neben ihrem ursprünglichen Zweck zum Teil auch den eines Atmungsorganes erfüllt. Sie kann weiter zum Träger von Sinnesorganen werden. Das ganze Haarkleid der Säuger können wir als Reste von Hautsinnesorganen ansehen. Mit der Neigung zur Brutpflege werden die Hautdrüsen (Talg- und Schweifsdrüsen) zu Milchdrüsen umgebildet. Ganz aufserordentlich sind die Änderungen, welche die Gliedmafsen bei ihrem Funktionswechsel erfahren haben. Anfänglich für den Ortswechsel bestimmt, sind die Bewegungsorgane zu Atmungsorganen, Kaubeinen, Fangfüfsen, Grabfüfsen, Springbeinen, Putzbeinen, zu Sinnesorganen geworden, haben Saugnäpfe zum Festhalten erhalten, dienen zur Übertragung des Samens usw. Auch Sinnesorgane haben mancherlei Funktionswechsel durchgemacht, so z. B. braucht eine Mücke ihre Fühler als Beine, die Paussiden ihre Fühler zu Transportorganen, ein Bockkäfer seine Fühler mit dem stachelförmigen Endglied als Waffe. Auch die inneren Körperteile wie das Skelett und der Verdauungsapparat u. a. haben weitgehende Veränderungen durch Funktionswechsel erfahren. Die hinteren Enden der Kiemenbögen mancher Fische, die unteren Fortsätze der Halswirbel bei einer Schlange werden zu Schlundzähnen, der Darm bei manchen Fischen wird zum Atmungsorgan. Wir können uns den Funktionswechsel vielleicht so entstanden denken, dafs ein Organ, das auf dem Höhepunkt seiner Leistung angekommen war, auch noch eine nicht gar zu abweichende Nebenfunktion übernahm. Wurde diese letztere später zur Hauptfunktion, schwand die erstere und so war der Wechsel vollzogen. Auch die Selektion arbeitet an dieser Umbildung. Das Endergebnis wird aber immer eine mehr oder weniger tief eingreifende morphologische Umgestaltung des betreffenden Organes sein.

II. Sektion für Botanik.

Erste Sitzung am 8. Februar 1906 (Floristenabend). Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 26 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende berichtet über die Bereicherungen der Flora Saxonica in den Jahren 1904 und 1905 und legt die wichtigsten neuen Funde vor. (Vergl. Abhandlung V im Jahrg. 1905, S. 80.)

Herr F. Fritzsche spricht über die Unterscheidung des *Empetrum rubrum* Willd. von *E. nigrum* L. (Vergl. Abhandlung II.)

Lehrer H. Stiefelhagen hält einen Vortrag über sächsische Epilobien und zeigt an sehr schön präparierten Exemplaren, dafs neben den Samen besonders die Innovationssprosse zur Unterscheidung der Arten und Bastarde von grofsem Wert ist.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude zeigt eine reiche Sammlung afrikanischer Proteaceen vor und knüpft hieran Bemerkungen über Verbreitung und Systematik dieser Gruppe.

Zweite Sitzung am 15. März 1906. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 70 Mitglieder und Gäste.

Herr K. Schiller legt eine Reihe neuer Moosfunde aus der Flora Saxonica vor, darunter *Webera lutescens* Limpr. vom Löbauer Berg, *Eucladium verticillatum* B. und Sch. und *Gymnostomum rupestre* Schw. aus dem Müglitztal, *Seligeria pusilla* B. und Sch. aus der Umgebung von Dohna.

Prof. Dr. W. Neger demonstriert zwei interessante Pilze, *Urophlyctis Magnusiana* Neg., eine Chytridiacee, die auf *Odontites rubra* Pers. schmarotzt und von ihm am Tegernsee entdeckt wurde, und *Netria cinnabarina* Fr., die eine auf einer Tanne schmarotzende Mistel befallen hat.

Bemerkenswert ist, dafs dieser Pilz von der Mistel auch auf die Tanne übergeht, aber nur an solchen Stellen, wo sich unter der Tannenrinde die Rindenwurzeln der Mistel befinden.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude hält einen Vortrag über die Erforschung der Moore in Mitteleuropa an der Hand von J. Früh und C. Schröter: „Die Moore der Schweiz". Bern 1904; C. A. Weber: „Ueber die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal". Berlin 1902, und J. Holmboe: „Pflanzenreste nordischer Torfmoore". Christiania 1903 und Berlin 1904, und macht auf eine Arbeit von W. Gothan: „Ueber die Entstehung von Gagat", in Potoniés Naturwiss. Wochenschrift 1906, Heft 2, aufmerksam.

Prof. Dr. W. Neger erwähnt im Anschlufs an den Vortrag, dafs in den Mooren der südlichen Halbkugel (Feuerland) die Sphagna zu gunsten der Lebermoose zurücktreten.

Dr. med. H. Stadelmann spricht über die Umwandlung amorpher Materie in gestaltete.

Dritte Sitzung am 10. Mai 1906. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 43 Mitglieder und Gäste.

Zivilingenieur R. Scheidhauer legt *Coscinodon pulvinatus* Spr. aus dem Lockwitzgrund bei Dresden vor und gibt Mitteilungen über die Verbreitung dieses Mooses.

Der Vorsitzende schildert in längerem Vortrag die Moritzburger Teichflora auf Grund von Untersuchungen, die er in den letzten Jahren in Verbindung mit Dr. J. Thallwitz und K. Schiller ausgeführt hat.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Erste Sitzung am 1. Februar 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 60 Mitglieder und Gäste.

Dr. W. von Seidlitz hält einen Vortrag über den Gebirgsbau der Alpen nach seinen geologischen Aufnahmen in Graubünden. Der Vortrag wird durch eine grofse Anzahl zum Teil farbiger Lichtbilder, Profile und Ansichten erläutert.

Zweite Sitzung am 22. März 1906. Vorsitzender: Oberlehrer Dr. P. Wagner. — Anwesend 45 Mitglieder.

Bergwerksbesitzer R. Baldauf hält einen Vortrag über seine geologischen Wanderungen auf Island unter Vorführung sehr zahlreicher, meist farbiger Lichtbilder.

Dritte Sitzung am 17. Mai 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 48 Mitglieder.

Zu Schriftführern der Sektion werden Dr. K. Wanderer und Realschullehrer G. A. Geifsler gewählt.

Oberlehrer Dr. P. Wagner berichtet über A. Stübel: „Die Vulkanberge von Colombia". Nach dessen Tode ergänzt und herausgegeben von Th. Wolf. Dresden 1906.

Oberlehrer Dr. R. Nessig spricht über eine Tiefbohrung in der Waldschlöfschenbrauerei in Dresden-N. (Vergl. Abhandlung III.)

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen Vortrag über Edelsteine.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Erste Sitzung am 1. März 1906 (im heimatkundlichen Schulmuseum, Sedanstrafse 19/21). Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 41 Mitglieder.

Oberlehrer H. Döring, der Verwalter des Museums, spricht über Aufgabe und Bedeutung, Einrichtung und Geschichte des heimatkundlichen Schulmuseums.

Der diesem Museum zugrunde liegende Gedanke ist Betonung des Heimatwissens und Pflege der Heimatliebe. „Aller Unterricht, der bis in die Tiefen des Gemüts eindringen und geistbildend sein soll, mufs stetig mit den Erscheinungen der Heimat Fühlung nehmen und alle Lehren und Antriebe in den Anschauungskreis der Zöglinge einsenken." Daher sucht die moderne Schule dem Kinde die Heimat geistig näher zu rücken, indem sie auf allen Gebieten von den heimatlichen Anschauungen ausgeht. Diese Aufgabe will das Museum unmittelbar erfüllen, indem es dem Schulgebrauch offensteht, mittelbar, indem es dem Lehrer dient.

Das Museum soll nicht eine umfangreiche Allgemeinausstellung von Karten, Bildern, Modellen, Präparaten und Naturkörpern bieten, es soll nicht lückenlose Reihen von Pflanzen, Tieren und Gesteinen aus der heimatlichen Natur enthalten. Die Gaben der Heimat sind mit den Augen des Pädagogen durchmustert worden, und was sich als

geeignet erwies, in der Jugend die Kenntnis der Heimat, das Verständnis für ihre Eigenart und damit Heimatliebe zu fördern, das ist herausgehoben und in übersichtliche Gruppen zusammengefafst worden. Für die Anordnung der dargestellten 7 Gruppen — Erdbildungslehre, Witterungs-, Pflanzen-, Tierkunde, Urgeschichte, Erdkunde und Geschichte — war der ursächliche Zusammenhang im Gange der natürlichen Entwicklung mafsgebend. In den Einzelheiten hat jede Gruppe ihr besonderes Gepräge; in ihrer Gesamtheit lassen sie aber deutlich die Art und Weise erkennen, wie das heimatkundliche Schulmuseum seiner dreifachen Aufgabe gerecht wird: Es vereinigt Lehrmittel für den heimatkundlichen Unterricht, die in gleicher Vollkommenheit nicht jeder Dresdner Schulanstalt zur Verfügung stehen können; einzelne Stoffreihen sind nach methodischen Gesichtspunkten geordnet, so dafs das Material unmittelbar zu Lehrzwecken verwendet werden kann; ein Teil des heimatkundlichen Schulmuseums soll dem Lehrer bei seiner Vorbereitung für den Unterricht wie bei seiner Fortbildung Führer und Berater sein.

Die Anregung zur Errichtung heimatkundlicher Schulmuseen ist auf E. A. Rofsmäfsler, den vortrefflichen naturwissenschaftlichen Volkslehrer zurückzuführen. Der Gedanke der Errichtung eines solchen Museums in Dresden ist zum erstenmal 1895 im hiesigen Lehrerverein zum Ausdruck gebracht worden, 1898 ist dann derselbe Verein der Ausführung des Planes nähergetreten und hat von der städtischen Schulbehörde Gewährung der Mittel erbeten. Dank dem Entgegenkommen der Behörde, welche Aufstellungsräume für das Museum zur Verfügung stellte, und der Bewilligung eines namhaften Kostenbeitrags durch den Dresdner Lehrerverein ist es ermöglicht worden, das Museum am 22. Oktober 1905 zu eröffnen.

Ein hierauf unter Führung des Vortragenden vorgenommener Rundgang durch das Museum zeigte nicht nur, was alles von dem Museumsausschufs mit Liebe und Sorgfalt gesammelt worden ist, sondern auch was einzelne seiner Mitglieder an Reliefs, Karten, Bildern und graphischen Darstellungen selbst mit glücklicher Hand erfunden und geschaffen haben.

Zweite Sitzung am 21. Juni 1906. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 33 Mitglieder.

Prof. Dr. E. Kalkowsky gibt Mitteilungen über Schweizer Pfahlbauten unter Vorlage von Fundstücken und erläutert eine ausgestellte Sammlung von 200 Nephritbeilen aus den Pfahlbauten des Bodensees. (Vergl. Abhandlung IV.)

Lehrer G. Dutschmann macht auf steinzeitliche Herdgruben aufmerksam, welche gegenwärtig bei der Verbreiterung der Hamburger Strafse in Dresden-Cotta angeschnitten sind, und legt Photographien derselben und Bruchstücke von bandverzierten Gefäfsen daraus vor.

Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller berichtet über den Fund eines steinzeitlichen Skelettgrabes, eines sogen. „liegenden Hockers", mit schnurverzierten Gefäfsen von Naundorf bei Zehren und über schnurverzierte Gefäfse und Herdgruben mit Bandkeramik von Langenberg bei Riesa, und legt weiter eine Flachaxt aus Bronze von Schweta bei Mügeln (Bez. Leipzig) vor.

Die wohlerhaltene Axt wurde beim Tiefpflügen auf der Rittergutsflur Schweta gefunden und von Oberamtmann Rockstroh auf Schweta der K. Prähistorischen Sammlung als Geschenk überwiesen. Die Breitseiten der 23,5 cm langen Axt sind mit Zonen parallel schraffierter Dreiecke und gekreuzter kurzer Striche verziert, die niedrigen Randleisten fein gekerbt.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Erste Sitzung am 15. Februar 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel. — Anwesend 62 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende hält einen Experimentalvortrag über neuere Eisengewinnungsprozesse.

Zweite Sitzung am 5. April 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel. — Anwesend 61 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende spricht über die Gewinnung einwandfreier Milch für Säuglinge, Kinder und Kranke, unter Vorführung von Lichtbildern.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Erste Sitzung am 8. Februar 1906. Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 11 Mitglieder.

Prof. Dr. Ph. Weinmeister spricht über Bestimmung der kürzesten Dämmerung.

In der Geschichte des Problems, das Minimum der astronomischen Dämmerung zu bestimmen, zeigt sich, dafs zur Erlangung des einfachen Endresultats durchweg verwickelte Überlegungen und langwierige Rechnungen angestellt worden sind. Nachdem Vortragender dies durch kurze Mitteilungen über die fraglichen Methoden gezeigt hat, gibt er selbst eine durchaus elementare Lösung des Problems, welche auf der Betrachtung eines sphärischen Gelenkvierecks beruht. Die Behandlung der sphärischen Figuren wird durch Vergleiche mit analogen ebenen Figuren erläutert.

Studienrat Prof. Dr. R. Heger spricht über Konstruktion eines Kreises, der drei gegebene Kreise unter gegebenen Winkeln schneidet.

Das Problem, einen Kreis von der genannten Beschaffenheit zu konstruieren, kann, wie der Vortragende zeigt, verhältnismäfsig leicht mit Hilfe von Kreisverwandtschaft gelöst werden und ist dann nicht wesentlich schwerer als die berühmte Berührungsaufgabe des Apollonius, welche als ein spezieller Fall des obigen Problems angesehen werden darf. Bei seinen Ausführungen über das letztere unterscheidet der Vortragende zwei Fälle; im ersten Fall sind unter den drei gegebenen Kreisen zwei vorhanden, die sich nicht schneiden, im zweiten Fall schneidet jeder der drei Kreise die beiden andern.

Prof. Dr. Ph. Weinmeister spricht über eine Eigenschaft der dreistelligen Zahlen.

Von einer beliebigen dreistelligen Zahl u_1 werde die durch Umkehrung der Reihenfolge ihrer drei Ziffern entstehende Zahl u_2 subtrahiert; zu der erhaltenen dreistelligen Zahl v_1 werde die durch Umkehrung der Reihenfolge ihrer drei Ziffern entstehende Zahl v_2 addiert; dann ergibt sich als Summe stets die Zahl 1089.

Zweite Sitzung am 15. März 1906. Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 13 Mitglieder.

Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause spricht über Interpolationstheorie.

Der Vortragende erinnert zunächst an die bekannte Interpolationsformel von Lagrange und weist auf einen wesentlichen Nachteil derselben hin; die Vermehrung der zur Inter-

polation benutzten Zwischenpunkte hat nicht notwendig eine Erhöhung der Genauigkeit zur Folge, wie an einem einfachen Beispiel gezeigt wird. In neuester Zeit ist von Borel eine auf ganz anderen Prinzipien beruhende Interpolationsformel angegeben worden (Leçons sur les fonctions des variables réelles et les développements en séries de polynomes, 1905); in derselben sind eine Reihe von Hilfsfunktionen enthalten, deren jede durch eine gewisse gebrochene Linie — aus 4 geradlinigen Strecken bestehend — veranschaulicht werden kann. Nachdem die Borelsche Interpolationsformel ausführlich entwickelt und der Nachweis geführt ist, dafs sie — im Gegensatz zu der Lagrangeschen Formel — die darzustellende Funktion stets mit um so gröfserer Genauigkeit wiedergibt, je mehr Zwischenpunkte benutzt werden, wird die Frage aufgeworfen, ob es möglich ist, an Stelle der Borelschen Hilfsfunktionen möglichst einfache ganze rationale Funktionen treten zu lassen, ohne dafs die Genauigkeit der Annäherung verringert wird. Der Vortragende bejaht diese Frage, hebt hervor, dafs man sogar auf mehrere Arten zum Ziel kommen kann und führt eingehender aus, dafs insbesondere die Kugelfunktionen zu dem angegebenen Zwecke benutzt werden können.

Dritte Sitzung am 21. Juni 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. A. Witting. — Anwesend 11 Mitglieder.

Prof. Dr. E. Naetsch spricht über eine der Jacobischen Identität ähnliche Relation. (Vergl. Abhandlung V.)

VII. Hauptversammlungen.

Erste Sitzung am 25. Januar 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 53 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude hält einen Vortrag über die ethnologische Pflanzengeographie; unter Vorlage einer reichhaltigen Literatur, von Karten, getrockneten Pflanzen und aus Pflanzenfasern hergestellten Gegenständen.

Zweite Sitzung am 22. Februar 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 61 Mitglieder und Gäste.

Vorgelegt wird das hinterlassene Werk von A. Stübel: „Die Vulkanberge von Colombia“. Dresden 1906, welches von den Schwestern des verewigten Verfassers der Gesellschaftsbibliothek als Geschenk übergeben worden ist.

Der Vorsitzende des Verwaltungsrates Prof. H. Engelhardt legt den Kassenabschlufs für 1905 (siehe S. 12) und den Voranschlag für 1906 vor, welcher genehmigt wird.

Als Rechnungsprüfer werden Bildhauer G. Bernkopf und Prof. Cl. König gewählt.

Die Hauptversammlung beschliefst weiter, einen neuen Bibliothekskatalog zunächst handschriftlich herstellen, vorher aber durch eine Kommission eine Revision der Bibliothek vornehmen und die Grundsätze für die Anordnung des Katalogs feststellen zu lassen.

Der Antrag des Kassierers, den Mitgliedsbeitrag von 10 Mk. in Zukunft durch eine Jahresquittung zu erheben, wird unter der Bedingung genehmigt, dafs die bisherige Art der halbjährlichen Zahlung für Mitglieder, die dies wünschen, beibehalten werde.

Geh. Hofrat Prof. B. Pattenhausen spricht unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder über das deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.

Dritte Sitzung am 29. März 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 54 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. P. Schreiber hält einen durch zahlreiche Karten und graphische Darstellungen erläuterten Vortrag über Streifzüge durch das Arbeitsgebiet eines meteorologischen Institutes.

Vierte Sitzung am 26. April 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 58 Mitglieder.

Prof. H. Engelhardt teilt mit, dafs die Rechnungsprüfer den Kassenabschlufs für 1905 geprüft und richtig befunden haben. Der Kassierer wird entlastet.

Geh. Baurat Prof. Dr. R. Ulbricht spricht über integrierende Lichtmessung mit Vorführung des Kugelphotometers.

Hieran schliefst sich unter Führung des Vortragenden eine Besichtigung des Instituts für Telegraphie und Signalwesen.

Fünfte Sitzung und Ausflug nach Bautzen und Umgebung am 24. Mai 1906. — Zahl der Teilnehmer 39 Mitglieder und Gäste.

Geführt von Mitgliedern der Bautzner „Isis", welche die Gesellschaft am Bahnhof empfangen, wird ein Rundgang um die Stadt mit ihren interessanten altertümlichen Bauten unternommen, von einzelnen Mitgliedern auch das neue Museum der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz am Kornmarkt besichtigt.

Nach gemeinsamem Mittagessen im Gasthof „Zur Weintraube" wird unter Vorsitz von Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm eine Hauptversammlung zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten abgehalten.

Hieran schliefst sich am Nachmittag in Gemeinschaft mit Mitgliedern der Bautzner Schwestergesellschaft ein Ausflug nach dem Mönchswalder Berge.

Sechste Sitzung am 28. Juni 1906. — Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 20 Mitglieder und Gäste.

In der Hauptversammlung, welche in der „Goldnen Krone" in Vorstadt Strehlen abgehalten wird, werden nur geschäftliche Angelegenheiten erledigt.

An die Sitzung schliefst sich unter Führung des Besitzers eine Besichtigung der Teppichreinigungsanlage der Firma C. G. Klette jun. in Mockritz.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Am 1. November 1905 starb im 86. Lebensjahre Bergmeister Heinrich Christian Hartung in Lobenstein, korrespondierendes Mitglied seit 1867.

Am 10. Januar 1906 starb in Dresden Staatsminister a. D. Dr. Hermann von Nostitz-Wallwitz, Ehrenmitglied seit 1869.

Am 7. März 1906 starb Professor Michele Stossich in Triest, korrespondierendes Mitglied seit 1860.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

Brömel, Albert, Dr. phil., Oberlehrer an der Dreikönigschule in Dresden,
Entner, Paul, Dr. phil., Realschullehrer in Dresden,
Freytag, Willy, Realschullehrer in Dresden,
} am 22. Februar 1906;
Grofsmann, Albert, Dr. ing., Fabrikbesitzer in Dresden, am 24. Mai 1906;
Grützner, Max, Dr. phil., Realschuloberlehrer in Dresden, am 29. März 1906;
Holz, Karl, Realschullehrer in Dresden,
Lehmann, Ernst, Dr. phil. in Dresden,
} am 24. Mai 1906;
Moritz, Paul Woldemar, Zahnarzt in Dresden, am 28. Juni 1906;
Rathsburg, A., Dr. phil., Realschullehrer in Pirna, am 22. Februar 1906;
Röntgen, Paul, Diplom-Hütteningenieur in Dresden, am 28. Juni 1906;
Wanderer, Karl, Dr. phil., wissenschaftlicher Hilfsarbeiter am Königl. Mineral.-geolog. Museum in Dresden, am 22. Februar 1906;
Wandolleck, Benno, Dr. phil., Direktorialassistent am Königl. Zoolog. Museum in Dresden, am 26. April 1906.

In die korrespondierenden Mitglieder sind übergetreten:

Mann, Otto, Dr. phil. in Loope bei Engelskirchen, Rheinland;
Rathsburg, A., Dr. phil., Oberlehrer in Chemnitz;
Rimann, Eberhard, Dr. phil., in Freiberg;
Worgitzky, Eugen Georg, Dr. phil., Oberlehrer in Frankfurt a. M.

Kassenabschlufs der Naturwiss. Gesellschaft ISIS vom Jahre 1905.

Einnahme.

		Mark	Pf.	Mark	Pf.
1	Kassenbestand am 1. Januar 1905			1175	59
2	Mitgliedsbeiträge			2480	—
3	Eintrittsgelder			100	—
4	Freiwillige Beiträge			77	47
5	Erlös aus Karten für den Zoologischen Garten			6	—
6	Erlös aus Druckschriften			108	35
7	Alphons Stübelstiftung			2000	—
8	Zinsen:				
	Ackermannstiftung	201	—		
	Bodemerstiftung	30	—		
	Gehestiftung	115	—		
	Louis Guthmannstiftung	18	—		
	v. Pischkestiftung	17	62		
	Purgoldstiftung	21	—		
	Alphons Stübelstiftung	60	—		
	Sparkassenbuch zu den Stiftungen	13	28		
	Isiskapital	61	54		
	Reservefonds	83	35		
	Sächs. Bank	21	33	642	12
				6589	53

Vermögensbestand am 1. Januar 1906:

		Mark	Pf.
Kassenbestand und Bankguthaben		1151	24
Ackermannstiftung	nach dem Kurs vom 30. XII. 1905	5918	70
Bodemerstiftung		1062	50
Gehestiftung		3305	43
Guthmannstiftung		526	70
v. Pischkestiftung		520	70
Purgoldstiftung		596	40
Stübelstiftung		1960	30
Isiskapital		1861	86
Reservefonds		2590	65
		19494	48

Ausgabe.

		Mark	Pf.
1	Gehalte	687	40
2	Heizung und Beleuchtung	130	—
3	Herstellung der Vereinsschriften	1465	25
4	Bibliothek einschl. Buchbinderarbeiten dafür	481	65
5	Bureauaufwand, Inserate, Porti, Spesen	358	01
6	Insgemein einschl. 10jähr. Feuerversicherung	110	40
7	Reservefonds	205	58
8	Dem Vermögensbestand eingefügt	2000	—
9	Kassenbestand und Bankguthaben	1151	24
		6589	53

Dresden, am 21. Februar 1906.

Hofbuchhändler Georg Lehmann, z. Z. Kassierer der Isis.

Sitzungsberichte

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1906.

I. Sektion für Zoologie.

Vierte Sitzung am 4. Oktober 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. K. Heller. — Anwesend 20 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende legt als Geschenk vom Verfasser vor:

Wandolleck, B.: Die Aufgabe der Museen (Zoolog. Anzeiger XXX, 1906),

und zur Ansicht:

Schneider, K. C.: Einführung in die Deszendenztheorie. Jena 1906.

Lehrer H. Viehmeyer spricht über für Sachsen neue Ameisen. (Vergl. Abhandlung VI.)

Zur Vorlage gelangen:

Krieger, R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Hymenopterenfauna Sachsens. Leipzig 1894;

Adlerz, G.: Myrmecologiska studier II. (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar XXI, Afd. IV, Nr. 4.)

Der Vorsitzende spricht

1. über die geographische Verbreitung der echten Steinböcke, sowie über die Unterscheidung der Arten nach der Form des Gehörnes unter Vorlage von Gehörnen, einer Kartenskizze und von

Schäff, E.: Steinböcke und Wildziegen. Leipzig 1889;

2. über eine im Jahre 1869 im hiesigen zoologischen Garten in einem Pärchen eingeführte, aber bald darauf verendete Gazelle, die einer bisher unbekannten Form der Damaantilope angehört.

Sie steht zwischen *Gazella dama* Pall. und *G. mhorr* Benn., nähert sich aber mehr letzterer, von der sie sich hauptsächlich durch das gedrungenere Gehörn, die hellrostrote und auf den Hinterschenkeln viel weniger ausgebreitete Färbung, durch die ganz weifsen Vorderschenkel und den fast ganz weifsen Kopf, der nur an den Backen isabellfarbig und vorn an der Wurzel der Hörner schwärzlich ist, unterscheidet.

Leider ist die Herkunft dieser Gazelle, die wahrscheinlich seinerzeit von dem Tierhändler Casanova eingeführt wurde und für die eine subspezifische Abtrennung unter dem Namen *G. mhorr reducta* vorgeschlagen wird, nicht bekannt. Aufser einer Abbildung nach dem Exemplar im K. Zoologischen Museum wird noch vorgelegt:

Sclater and O. Thomas: The Book of Antelopes, Vol. III. London 1897—98;

3. über bei Zell am See auf *Usnea* gefundene Braconidenkokons.

Diese waren wabenartig vereinigt und an einem Stiel befestigt, ähnlich wie sie bereits 1737 von Reaumur in seinen Memoires, Vol. II, Pl. 35 abgebildet worden sind; sie gehören einer *Microgaster*-Art, vielleicht *minutus* Rhnd. an.

Endlich spricht Dr. B. Wandolleck über den Kauapparat von *Phillene aperta* L. und *angasi* Crosse unter Vorzeigung der Tiere und deren Magenkauplatten.

II. Sektion für Botanik.

Vierte Sitzung am 18. Oktober 1906. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 39 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende legt einen frischen Moosrasen vom Südhange des Fichtelberges im Erzgebirge vor, der an den K. Botanischen Garten als Belegstück für das Vorkommen der *Selaginella spinulosa* A. Br. eingesandt worden war.

Da der Standort am Fichtelberg trotz eifrigen Suchens in den letzten Jahrzehnten von keinem Botaniker bestätigt werden konnte, so erregte die Einsendung grofses Interesse. Leider stellte sich heraus, dafs in dem Rasen keine Spur von *Selaginella* vorhanden war. Man hatte wahrscheinlich das reichlich vorhandene montane *Plagiothecium undulatum* dafür gehalten, das sich in dem Rasen mit *Hylocomium squarrosum* und *Ptilidium ciliare* mischte.

Dr. E. Lehmann spricht über den Formenkreis der *Veronica agrestis* und seine geographische Verbreitung unter Vorlegung eines reichen lebenden und getrockneten Belegmaterials.

Prof. Dr. F. Neger demonstriert eine Krankheit der Fichtenzapfen, die er in diesem Jahre auf Bornholm beobachtet hat und die durch *Peridermium conorum* Thümen (= *Aecidium conorum Piceae* Rees) verursacht wird.

Der Pilz (auf Bornholm anscheinend ziemlich häufig) ist bisher nur einigemal gefunden worden, zuerst von De Bary im Thüringerwald, später von v. Tubeuf in den bayrischen Alpen und von Rostrup auf den Inseln Fünen und Seeland. Er verursacht ein frühzeitiges Altern der Zapfen (diesjährige vom Pilz infizierte Zapfen gleichen vorjährigen gesunden) und verhindert die Samenbildung.

Die zugehörige Teleutosporengeneration ist noch nicht bekannt. Rostrup vermutet, dafs sie sich auf *Pyrola* (als *Chrysomyxa Pyrolae* Rostr.) entwickelt.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude berichtet über die Hamburger botanischen Versammlungen dieses Jahres und macht auf die Botaniker-Vereinigungen aufmerksam, die im Herbst 1907 im Anschlufs an die Naturforscher-Versammlung in Dresden tagen werden.

Fünfte Sitzung am 22. November 1906 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Zoologie). Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 55 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende legt eine Kapsel aus Galalith, einem aus entbutterter Kuhmilch ohne Zusatz fremder Substanzen von einer Fürther Fabrik hergestellten Stoff, der dem vegetabilischen Elfenbein nicht unähnlich ist und verschieden gefärbt werden kann, vor und

bespricht das Werk von H. Hegi und G. Dunzinger: „Illustrierte Flora von Mittel-Europa“, 1. Lief. München 1906.

Das Werk, welches ca. 70 Lieferungen (zu 1 Mark) umfassen soll, kann wegen seiner vielen prächtigen Tafeln und seines guten Textes bei verhältnismäfsig billigem Preis besonders Schulen und Liebhabern zur Einführung in die Pflanzenkenntnis warm empfohlen werden.

Derselbe spricht hierauf über biologische Abwässerreinigung, wobei die Rieselfelder, die biologischen Füll- und Tropfkörper und die Faulräume zur Besprechung gelangen.

Dr. B. Wandolleck berichtet über die Biologie brasilianischer Frösche.

Die Objekte waren von Herrn Dr. Ohaus gesammelt und vom K. Zoologischen Museum erworben worden. Es wurde zuerst ein neuer Fall von Brutpflege vorgeführt, bei dem das Weibchen einen grofsen Eierballen, der durch ein schleimiges Sekret festgehalten wird, auf dem Rücken trägt. Es ist eine neue Art, die Redner *Hyla ohausi* genannt hat. Als zweites bespricht der Vortragende die Entwicklungsstadien einer anderen neuen Art, *Hylodes petropolitanus*. Die Kaulquappen sind sehr verschieden von denen unserer einheimischen Froscharten. Sie leben in wasserfallartig über Felswände strömenden Bächen und dieser Aufenthalt hat bei ihnen ein Klammerorgan in Form eines grofsen Saugnapfes hervorgerufen. Dieser Saugnapf wird durch die gesamte Bauchfläche gebildet. Im Anschluss hieran bespricht der Vortragende noch die histologische Entwicklung der Stiftzähnchen der Kaulquappen, die echte Horngebilde und keine Epidermisausscheidungen sind.

Der Vortrag wird durch Projektivbilder erläutert.

Prof. Dr. A. Jacobi gibt ein zusammenfassendes Referat über die neueren Arbeiten über die Fortpflanzung der Büschelkiemerfische (Lophobranchii).

Bei den Seepferdchen und Seenadeln bildet sich zur Laichzeit auf dem Bauche des Männchens eine Bruttasche aus. Zwischen den Geschlechtern findet zu wiederholten Malen eine wirkliche Paarung statt, wobei das Weibchen jedesmal eine geringe Anzahl Eier in den männlichen Brutraum einführt. Um jedes der so vom Männchen beherbergten Eier bildet das Epithel des Brutsacks einen fast völlig geschlossenen Hohlraum, und von dessen Zellen wachsen zöttchenartige Fortsätze durch die Zona radiata des Eis in den Dotter hinein, wodurch dem Ei Gase und Nährstoffe zugeführt werden, also eine vollkommene Plazentabildung beim männlichen Geschlechte. Die Jungen schlüpfen im Brutraum aus und werden vom Vater zur Welt gebracht, indem sie teils durch Muskelwirkung, teils mechanisch durch Anstemmen gegen einen festen Gegenstand aus dem Behältnis herausbefördert werden. Redner hebt hervor, dafs der Anlafs zu einer derartigen Vertauschung der beiden Geschlechtern ursprünglich obliegenden Aufgaben bei der Fortpflanzung völlig rätselhaft sei, denn an einen Vorteil für die Erhaltung der Art sei deshalb nicht zu denken, weil die Männchen der Lophobranchier, wie überhaupt bei den Fischen, kleiner als die Weibchen sind.

Sechste Sitzung am 6. Dezember 1906. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. F. Neger hält einen durch Lichtbilder erläuterten Vortrag über die wahrscheinliche Ursache des Tannensterbens in Sachsen.

In sehr vielen Fällen ist ohne Zweifel Rauchbeschädigung die Ursache des Tannensterbens, das sich meist in allmählich dünner werdender Benadelung, teilweiser oder allgemeiner Gipfeldürre, Platzen der Rinde und schliefslichem Eingehen äufsert. Es ist indessen zu beachten, dafs die Tanne da, wo sie günstige Lebensbedingungen (frischen mineralkräftigen Boden) findet, kaum rauchempfindlicher ist als die Fichte. Dafs sie öfter Rauchbeschädigungen unterliegt, hat darin seinen Grund, dafs eben diese günstigsten Lebensbedingungen für die anspruchsvolle Tanne viel seltener verwirklicht sind als für die (bezüglich der Nährkraft des Bodens) verhältnismäfsig anspruchslose Fichte.

Aber nicht nur da, wo Rauchbeschädigungen in Betracht kommen, verschwindet die Tanne; auch in vollkommen rauchfreien Gegenden (entlegene Täler der Sächsischen Schweiz, des Erzgebirges und des Fichtelgebirges). In all diesen Fällen ist die Ursache wohl darin zu suchen, dafs die Bodenverhältnisse durch die ausschliefsliche Fichtenwirtschaft ungünstig beeinflußt werden. Aus alten Waldbeschreibungen geht hervor, dafs die Tanne in den oben genannten Gebirgen ehemals stets mit Laubholz — bes. Buche — gemischt auftrat. Es gibt heute nur wenige Stellen, wo diese alten Mischungsverhältnisse noch bestehen; ein ausgezeichnetes Beispiel hierfür ist das Olbernhauer Revier, wo sich die ältesten Tannen des Erzgebirges (200—300 Jahre) vorfinden und recht gut gedeihen. Dieselben stehen dort in Mischung mit Buche; im gleichen Revier finden sich auch Mischbestände von Fichte und Tanne, in welchen die letztere meist ziemlich kümmerlich gedeiht und massenhaft eingeht.

Es wird sodann ausgeführt, welche Vorteile die Mischung mit Laubholz, welche Nachteile dagegen die Mischung mit Fichte für die Tanne im Gefolge hat. Endlich wird darauf hingewiesen, dafs die meisten Bäume im Kulturwald ein viel geringeres Alter erreichen und viel früher gipfeldürr werden als im Urwald; die Fichte z. B. wird im letzteren 1000—1200 Jahre alt, im Kulturwald dagegen höchstens 150 Jahre. (Näheres über das Tannensterben im Bericht der 50. Vers. des sächs. Forstvereins 1906.)

Der Vorsitzende referiert über die neueren Arbeiten über Assimilation.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Vierte Sitzung am 1. November 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 52 Mitglieder.

Dr. J. Uhlig hält einen Vortrag über das sächsische Granulitgebirge.

Prof. Dr. E. Kalkowsky demonstriert mit Aetzkali präparierte Gotländer Korallen, eine grofse Platte von gestrecktem Gneis aus Böhmen und einen Rubellitkristall von seltener Gröfse und Schönheit aus Kalifornien.

Fünfte Sitzung am 13. Dezember 1906. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 41 Mitglieder und Gäste.

Dr. K. Wanderer spricht über silurische Siphoneen und über die Schichten des Turons an der Teplitzer Strafse in Dresden unter Vorlage neuer Funde.

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen Vortrag über das Erdöl und legt neue Literatur vor:

Groth, P.: Chemische Kristallographie, 1. Teil. Leipzig 1906;
Bruhns, W.: Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche. Auf Grundlage des gleichnamigen von Dechenschen Werkes neu bearbeitet. Berlin 1906;
Höfer, H: Das Erdöl und seine Verwandten. 2. Aufl. Braunschweig 1906.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Dritte Sitzung am 15. November 1906. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 30 Mitglieder und Gäste.

Zur Vorlage kommt ein von Lehrer E. Peschel auf der steinzeitlichen Siedelung bei Nünchritz gefundenes grofses Quarzitgerölle mit nach zwei Seiten trichterförmig erweitertem Bohrloch.

Lehrer H. Ludwig legt Steinbeile von Pegau, von der verlängerten Holbeinstrafse und vom Spielplatz am Johannstädter Ufer in Dresden, ferner Tongefäfse aus einem Urnenfelde und einen schnurverzierten Gefäfsscherben aus einer Herdgrube bei Kötitz, sowie eine Pfeilspitze aus Feuerstein von Pittsburg, Pa.

Lehrer G. Dutschmann Steingeräte und die Abbildung eines Hünengrabes von der Insel Sylt und zwei Steinbeilen ähnliche Geschiebe vor.

Dr. P. Menzel zeigt Photographien von Skelett- und Steinkistengräbern und darin gefundenen Tongefäfsen aus der Gegend von Stafsfurt.

Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller legt eine durchlochte Spitzhacke aus Gneis von Niederschöna bei Freiberg, ein bombenförmiges Tongefäfs aus einer steinzeitlichen Herdgrube in Glossen, Bez. Leipzig, und zahlreiche neue Funde aus der steinzeitlichen Siedelung an der Hamburger Strafse in Dresden-Cotta vor.

Derselbe berichtet weiter über Ausgrabungen auf einem Urnenfelde des Lausitzer Typus und der römischen Kaiserzeit von Piskowitz bei Meifsen, von Skelettgräbern der Stein- und frühesten Bronzezeit von Naundorf bei Zehren und von steinzeitlichen Hügelgräbern am Bienitz bei Leipzig.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Dritte Sitzung am 8. November 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel. — Anwesend 66 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. F. Förster spricht über die neueren Beobachtungen über elektrolytische Metallabscheidungen.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Vierte Sitzung am 12. Juli 1906. Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 12 Mitglieder und Gäste.

Studienrat Prof. Dr. R. Heger gibt ergänzende Mitteilungen über die 8 Kugeln, die einem unebenen Viereck ABCD eingeschrieben sind.

Sind H_a und H_a' die Ebenen, die den Winkel bez. Aufsenwinkel bei A senkrecht hälften, so sind die Mitten der 8 Kugeln die gemeinsamen Punkte von

$$H_a H_b H_c,\ H_a' H_b H_c,\ H_a H_b' H_c,\ H_a H_b H_c',$$
$$H_a H_b' H_c',\ H_a' H_b H_c',\ H_a' H_b' H_c,\ H_a' H_b' H_c'.$$

Durch jeden dieser 8 Punkte geht entweder H_a oder H_a'; welcher von den beiden möglichen Fällen zutrifft, kann man dadurch erfahren, dafs man die Lage der Berührungspunkte auf den Seiten untersucht. Eine alle Möglichkeiten erschöpfende Untersuchung ergibt: Bei den acht Kugeln, die einem unebenen Viereck eingeschrieben sind, gehen im allgemeinen durch vier Mitten je drei senkrecht hälftende Ebenen von Innenwinkeln nebst der des vierten Aufsenwinkels, — und durch die andern vier gehen die senkrecht hälftenden Ebenen von drei Aufsenwinkeln nebst der des vierten Innenwinkels. — Ist die Summe zweier Nachbarseiten $AB + BC$ gleich der der beiden anderen, so haben die senkrecht hälftenden Ebenen der Winkel A und C und die der Aufsenwinkel B und D eine gemeinsame Gerade, und jeder Punkt der Geraden ist Mitte einer dem Vierseit eingeschriebenen Kugel. Aufser diesen Kugeln gibt es noch vier einzelne eingeschriebene, deren Mitten sind

$$H_a' H_b H_c H_d,\ H_a' H_b' H_c' H_d,\ H_a H_b H_c' H_d,\ H_a' H_b H_c' H_d'.$$

Ist die Summe zweier Gegenseiten AB und CD gleich der der beiden andern, so haben die Ebenen, die die Innenwinkel hälften, eine gemeinsame Gerade, und jeder Punkt dieser Geraden ist die Mitte einer dem Viereck eingeschriebenen Kugel. Aufserdem gibt es noch vier eingeschriebene Kugeln, in deren Mitten sich die senkrecht hälftenden Ebenen von drei Aufsenwinkeln mit der des vierten Innenwinkels schneiden.

Über denselben Gegenstand vergleiche man den Aufsatz von Vogt in Crelles Journal, Bd. 92, S. 328; die Untersuchung der Lage der Berührungspunkte ist hier nicht bis ins Einzelne durchgeführt.

Prof. Dr. A. Witting macht Bemerkungen zum isoperimetrischen Problem.

Im ersten Teile seines Vortrags leitet Redner einen Hilfssatz ab, welcher folgendermafsen lautet: „Ein im Endlichen gelegener geschlossener sich nicht durchsetzender Linienzug von der Eigenschaft, dafs durch jeden seiner Punkte eine Gerade gelegt werden kann, welche zugleich den Umfang und den Inhalt halbiert, ist eine Figur mit Mittelpunkt." — Der zweite Teil des Vortrags ist der Frage gewidmet, welche geschlossene ebene Figur bei gegebener Länge des Umfangs den gröfsten Flächeninhalt besitzt. Es wird zunächst gezeigt, dafs der Umfang überall konvex sein mufs, also keine einspringenden Ecken haben darf; ferner, dafs jede den Umfang halbierende geradlinige Transversale der Figur auch den Inhalt halbiert, dafs also — nach dem Hilfssatz — die Figur einen Mittelpunkt besitzen mufs; endlich, dafs jede Tangente der den Umfang bildenden Linien senkrecht stehen mufs auf dem Durchmesser des Berührungspunktes. Aus diesen Tatsachen aber folgt, dafs die gewünschte Figur nur ein Kreis sein kann.

Fünfte Sitzung am 11. Oktober 1906. Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 14 Mitglieder.

Prof. Dr. M. Disteli spricht über die Raumkurven konstanten Abstandes ihrer Schmiegungsebenen von einem Fixpunkt.

Vortragender entwickelt zunächst eine Reihe von Formeln aus der analytischen Theorie der Raumkurven und beweist sodann mit Hilfe derselben, dafs jede eigentliche Raumkurve k_S, deren sämtliche Schmiegungsebenen von einem festen Punkt O den gegebenen Abstand e haben, folgende zwei Eigenschaften besitzt: Erstens ist die Kurve eine geodätische Linie desjenigen Kegels, der sie aus O projiziert, geht also beim Abwickeln dieses Kegels in eine Gerade über, und zweitens ist das Verhältnis der Torsion zur Krümmung proportional der von einem Scheitel der Kurve aus gerechneten Bogenlänge. (Unter einem Scheitel der Kurve wird hierbei ein Punkt verstanden, dessen Normalebene durch O geht.) — Im Anschlufs an diese Ergebnisse macht der Vortragende noch einige Mitteilungen über diejenigen Kurven k_R, deren rektifizierende Ebenen vom Fixpunkte O den gegebenen konstanten Abstand e haben, und über diejenigen Kurven k_N, von deren Normalebenen das Gleiche gilt. Jede Kurve k_R ist geodätische Linie auf einer abwickelbaren Fläche, die der mit dem Radius e um den Mittelpunkt O beschriebenen Kugel umgeschrieben ist; und das Verhältnis der Torsion zur Krümmung ist für jeden Punkt P einer solchen Kurve gleich dem Verhältnis der beiden Strecken $O'P$ und $O''P$, welche sich als orthogonale Projektionen des Radiusvektors OP auf die Tangente und auf die Binormale ergeben. Auch jede Kurve k_N steht zu einer der erwähnten Kugel umgeschriebenen abwickelbaren Fläche in naher Beziehung; sie ist Filarevolvente zu gewissen geodätischen Linien der Fläche und zugleich Planevolvente zur Rückkehrkurve der Fläche. Beim Abwickeln des Kegels, der eine Kurve k_N aus dem Punkt O projiziert, geht diese Kurve in eine Evolvente des um O mit dem Radius e beschriebenen Kreises über.

Sechste Sitzung am 22. November 1906. Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 12 Mitglieder.

Prof. Dr. M. Toepler und Prof. Dr. A. Witting bringen kleinere Mitteilungen vor.

Zunächst spricht Prof. Dr. M. Toepler.

Bei Gelegenheit von Untersuchungen über Gleitfunkenbildung lag die Aufgabe vor, die durch einen Pol p auf eine beliebige ihn umgebende Fläche Φ geflossene Elektrizitätsmenge zu bestimmen. Hierbei sollte die Spannungsverteilung auf der Fläche derartig sein, dafs längs aller vom Rande nach dem Pole p gehenden Geraden die Spannung P nach dem Gesetze $ax = P^n$ wächst (x auf der Geraden vom Rande aus gerechnet), um im Pol p selbst den gleichen Wert P_0 zu erreichen; aus letzterer Bedingung bestimmt sich für jede Gerade der ihr zugehörige Wert von a (also $ax_0 = P_0{}^n$, wenn x_0 jeweils die Strecke vom Rande der Fläche bis zum Pol p bedeutet).

Stellen wir die Spannung in jedem Punkte durch eine Normale auf der Fläche dar, so ist die ausgesprochene Aufgabe identisch mit der Bestimmung eines Volumens über der Fläche Φ — längs aller vom Rande nach dem Pol p gezogenen Geraden wächst die Höhe P nach dem Gesetze $\frac{P_0{}^n}{x_0} \cdot x = P^n$.

Wir denken uns nun zwei Normalebenen zur Fläche Φ durch den Pol p derart gelegt, dafs sie einen sehr schmalen keilförmigen Ausschnitt aus dem gesuchten Volumen begrenzen; hierbei werde aus der Basisfläche Φ ein Dreieck mit der Fläche $\frac{1}{2} x_0 \,.\, dh$ ausgeschnitten; der Inhalt dV des keilförmigen Volumens ist dann gleich $\int\limits_0^{x_0} P \,.\, dx \,.\, \frac{x_0 - x}{x_0} \,.\, dh$; dies gibt ausgeführt

$$dV = \frac{n^2}{(n+1)(2n+1)} \cdot P_0 \,.\, x_0 \,.\, dh.$$

Der Ausdruck $\frac{1}{2} P_0 \,.\, x_0 \,.\, dh$ ist nun aber nichts anderes als der Inhalt des Ausschnitts, den die beiden gedachten Ebenen aus einem geraden Zylinder über der Basisfläche Φ und mit der Höhe P_0 ausschneiden. Hieraus folgt, dafs der Gesamtinhalt des gesuchten Körpers

$$V = \frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)} \cdot P_0 \,.\, \Phi$$

ist.

Bei der Gleitfunkenbildung gilt, wie z. T. noch nicht veröffentlichte Messungen zeigen, auf Glasplatten $n = 4$; der Zahlfaktor wird $32 : 45 = 0{,}711$; auf Glasröhren angenähert $n = 3$; Zahlfaktor $9 : 14 = 0{,}642$; auf Oberflächen leitender Flüssigkeiten schliefslich $n = 1$; der Zahlfaktor wird $1 : 3$.

Im Anschlufs an diese Ausführungen spricht Prof. Dr. A. Witting.

Die von Prof. Dr. M. Toepler ausgeführte Volumberechnung gelingt auch noch in anderer Weise und läfst dann erkennen, dafs eine grofse Gruppe von Körpern in dieser Weise behandelt werden kann. Das wesentliche Merkmal der oben betrachteten Gebilde besteht darin, dafs sie von Ebenen, die zur Basis parallel sind, in ähnlichen Figuren geschnitten werden. Man braucht also blofs einen analytischen Ausdruck hierfür aufzustellen. Diesen erlangt man aber aus der Tatsache, dafs bei beliebig gestalteter Basis in der xy-Ebene die durch die z-Achse gelegten Ebenen affine Kurven ausschneiden müssen. Sei also die Basiskurve in Polarkoordinaten gegeben durch

$$r_0 = x_0 \,.\, \varphi(\alpha),$$

so setzen wir fest, dafs $\varphi(\alpha)$ eine ganz beliebige stetige Funktion sein soll (z. B. auch eine Tabellenfunktion), und dafs $\varphi(0) = 1$ sei. Ist dann in der xz-Ebene die Meridiankurve

$$f(x, z) = 0$$

gegeben, so ist

$$f(r, z) = 0, \text{ wobei } r = x \,.\, \varphi(\alpha),$$

die Meridiankurve in der Ebene, welche mit der xz-Ebene den Winkel α bildet. Ist nun G_0 die Basis und G_z der in der Höhe z zur Basis parallele Querschnitt, so folgt

$$G = \frac{G_0}{x_0{}^2} \cdot x^2,$$

also wird das Volumen von $z = 0$ bis $z = h$

$$\int\limits_0^h G_z \,.\, dz = \frac{G_0}{x_0{}^2} \int\limits_0^h x^2 \,.\, dz.$$

Man erkennt leicht, dafs eine Verschiebung der z-Achse gleichzeitig mit einer affinen Veränderung der Meridiankurven die Querschnitte, also auch das Volumen nicht ändert. U. s. w.

Nimmt man als Meridiankurve z. B. die Ellipse $\frac{x^2}{x_0^2} + \frac{z^2}{h^2} = 1$, so erhält man das

$$\text{Volumen} = \frac{2}{3} G_0 \,.\, h,$$

eine Formel, die das Ellipsoid mit einschliefst.

Nimmt man als Meridiankurve die gerade Linie $\frac{a - x}{z} = \frac{a - b}{h}$, wobei $x_0 = a$ gesetzt wurde, so wird das

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} h \, G_0 \, (a^2 + ab + b^2),$$

eine Formel, die den Kegelstumpf als Sonderfall enthält.

Prof. Dr. A. Witting spricht über näherungsweise Berechnung der Werte irrationaler Ausdrücke.

Wenn in einer der Gleichungen

$$\left(\frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2} + 1}\right)^3 = 99 - 70\sqrt{2}, \quad (\sqrt{2} - 1)^6 = 99 - 70\sqrt{2}, \quad (3 - 2\sqrt{2})^3 = 99 - 70\sqrt{2}$$

auf beiden Seiten statt $\sqrt{2}$ ein rationaler Näherungswert, etwa $\frac{7}{5}$ oder $\frac{17}{12}$, eingesetzt wird, so können, wie Vortragender zeigt, beträchtliche Fehler entstehen.

Siebente Sitzung am 29. Dezember 1906. — Vorsitzender: Staatsrat Prof. M. Grübler. — Anwesend 33 Mitglieder und Gäste.

Die Sitzung findet auf Einladung des Direktors Prof. Dr. P. Schreiber im K. S. Meteorologischen Institut, Gr. Meifsner Str. 15, statt und ist mit einer Besichtigung des Instituts verbunden.

Direktor Prof. Dr. P. Schreiber spricht über Anwendung der Thermodynamik in der Meteorologie.

Der Vortragende hat die bereits im Jahre 1893 begründete Behandlung der Zustands- und Wärmegleichungen wasserhaltiger Luft (Civilingenieur XXXIX, Heft 8; Abhandlungen des K. S. Meteorologischen Instituts, Heft 1) nochmals umgearbeitet und die Formeln für die praktische Anwendung zurecht gemacht. Für vier Zustände, nämlich absolut trockene Luft und Wassergehalte von ca. 30, 60 und 120 g pro kg Luft-Wassergemisch hat er alle hierbei auftretenden Funktionen graphisch dargestellt. Er zeigt an der Hand graphischer Darstellungen, wie sich diese Grundlagen zur Lösung der verschiedensten Aufgaben (Zustandsänderungen bei konstantem Druck, oder konstantem Volumen, oder konstanter Temperatur, weiter adiabatischen Erscheinungen mit gewöhnlichem Verlauf oder Eintritt der Übersättigung resp. des Erstarrungsverzugs, endlich das Problem der Mischung von Luft-Wasser bei konstantem Druck) verwenden lassen, dafs die hierauf zu verwendende Arbeit eine sehr geringe ist und dafs es möglich sein wird, mit den für nur 4 Wassergehalte gemachten graphischen Darstellungen die Resultate für alle beliebigen Wassergehalte von 0 bis 120 g pro kg abzuleiten.

VII. Hauptversammlungen.

Siebente Sitzung am 25. Oktober 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 51 Mitglieder und Gäste.

Die Gesellschaft beschliefst, diejenigen Mitglieder, welche es wünschen und bereit sind, die erforderlichen Karten adressiert und frankiert der

Isis zur Verfügung zu stellen, durch Postkarten zu den von ihnen bezeichneten Sitzungen einzuladen.

Prof. Dr. A. Witting hält einen Vortrag über Zahlenspielereien.

Achte Sitzung am 29. November 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 67 Mitglieder und Gäste.

Das Ergebnis der zu Beginn der Sitzung vorgenommenen Neuwahl der Beamten für 1907 ist auf S. 25 zusammengestellt.

Direktor Dr. A. Beythien spricht über alkoholfreie Getränke. (Vergl. Abhandlung VII.)

An den Vortrag schliefst sich eine längere Aussprache.

Neunte Sitzung am 20. Dezember 1906. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm. — Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende gibt eine Übersicht über den Mitgliederbestand der Gesellschaft.

Die Zahl der Ehrenmitglieder beträgt gegenwärtig 17, die der wirklichen Mitglieder 266 und der korrespondierenden 113.

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen Vortrag über Sprachwissenschaft und Vorgeschichte.

Besichtigungen. Am 27. September 1906 besuchten 39 Mitglieder und Gäste die Versuchs-Kläranlage der Stadt Dresden in Dresden-Friedrichstadt, deren Einrichtungen durch Oberbaurat H. Klette eingehend erläutert wurden.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Am 21. August 1906 starb Hermann Linus Meifsner, Bürgerschullehrer in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1872.

Am 25. August 1906 starb in Blasewitz Oberschulrat Dr. August Israel, früher Seminardirektor in Zschopau, korrespondierendes Mitglied seit 1868.

Am 4. September 1906 verschied Bergrat Adolf Hübner in Dresden, früher Oberhüttenverwalter auf der Halsbrückner Hütte, korrespondierendes Mitglied seit 1871, wirkliches Mitglied seit 1904.

Am 5. September 1906 starb Oberlehrer em. Eduard Beckel in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1900.

Am 31. Oktober 1906 starb Hofrat Prof. Dr. Albert Bothe, Konrektor em. in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1859.

Am 15. November 1906 verschied Dr. Theodor Gerlach in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1901.

Am 21. November 1906 starb Seminaroberlehrer Fr. August Thoss in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1898.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

Arldt, Th., Dr. phil., Realschuloberlehrer in Radeberg, am 25. Oktober 1906;
Dember, Harry, Dr. phil., Assistent an der K. Techn. Hochschule in Dresden, am 29. November 1906;
Kadner, Paul, Dr. med. in Dresden, } am 20. Dezember 1906;
Riemer, Oskar, Chemiker und Braumeister in Dresden, } am 20. Dezember 1906;
Schade, Albin, Gymnasiallehrer in Dresden, am 25. Oktober 1906;
Thiermann, Rudolf, Forstassessor, Assistent an der K. Forstakademie in Tharandt, am 20. Dezember 1906;
Tschaplowitz, Friedrich, Dr. phil., Privatmann in Dresden, am 29. November 1906;
Uhlig, Johannes, Dr. phil., Assistent an der K. Techn. Hochschule in Dresden, } am 25. Oktober 1906;
Verhoeff, Wilhelm, Dr. phil., Zoologe in Dresden, } am 25. Oktober 1906;
Zetzsche, Franz, gepr. Nahrungsmittelchemiker, Assistent an der technischen Prüfungsstelle der K. Zoll- und Steuerdirektion in Kötzschenbroda, am 29. November 1906.

Freiwillige Beiträge zur Gesellschaftskasse

zahlten: Dr. Amthor, Hannover, 3 Mk.; Prof. Dr. Bachmann, Plauen i. V., 3 Mk.; K. Bibliothek, Berlin, 6 Mk.; naturwissensch. Modelleur Blaschka, Hosterwitz, 3 Mk.; Privatmann Eisel, Gera, 3 Mk.; Chemiker Dr. Haupt, Bautzen, 3 Mk.; Prof. Dr. Hibsch, Liebwerd, 3 Mk.; Bürgerschullehrer Hofmann, Grofsenhain, 3 Mk.; Lehrer Hottenroth, Gersdorf, 3 Mk.; Prof. Dr. Müller, Pirna, 3 Mk.; Prof. Dr. Naumann, Bautzen, 3 Mk. 5 Pf.; Privatmann Osborne, Starnberg, 3 Mk.; Lehrer Peschel, Nünchritz, 3 Mk.; Sektionsgeolog Dr. Petrascheck, Wien, 3 Mk.; Betriebsingenieur a. D. Prasse, Leipzig, 3 Mk.; Dr. Reiche, Santiago-Chile, 3 Mk.; Oberlehrer Seidel I, Zschopau, 4 Mk.; Privatmann Sieber, Niederlöfsnitz, 3 Mk.; Prof. Dr. Sterzel, Chemnitz, 3 Mk.; Oberlehrer Dr. Umlauf, Hamburg, 3 Mk. — In Summa 64 Mk. 05 Pf.

G. Lehmann,
Kassierer der „Isis“.

Beamte der Isis im Jahre 1907.

Vorstand.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky.
Zweiter Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Kassierer: Hofbuchhändler G. Lehmann.

Direktorium.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky.
Zweiter Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Als Sektionsvorstände:
Prof. Dr. A. Jacobi,
Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude,
Oberlehrer Dr. P. Wagner,
Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller,
Prof. Dr. M. Toepler,
Staatsrat Prof. M. Grübler.
Erster Sekretär: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.
Zweiter Sekretär: Institutsdirektor A. Thümer.

Verwaltungsrat.

Vorsitzender: Prof. H. Engelhardt.
Mitglieder: Geh. Hofrat Prof. H. Fischer,
Bankier A. Kuntze,
Kommerzienrat L. Guthmann,
Privatmann W. Putscher,
Fabrikbesitzer E. Kühnscherf,
Zivilingenieur R. Scheidhauer.
Kassierer: Hofbuchhändler G. Lehmann.
Bibliothekar: Privatmann A. Richter.
Sekretär: Institutsdirektor A. Thümer.

Sektionsbeamte.

I. Sektion für Zoologie.

Vorstand: Prof. Dr. A. Jacobi.
Stellvertreter: Prof. Dr. K. Heller.
Protokollant: Lehrer H. Viehmeyer.
Stellvertreter: Lehrer G. Dutschmann.

II. Sektion für Botanik.

Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude.
Stellvertreter: Kustos Dr. B. Schorler.
Protokollant: Oberlehrer Dr. E. Lohrmann.
Stellvertreter: Dr. A. Naumann.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Vorstand: Oberlehrer Dr. P. Wagner.
Stellvertreter: Dr. K. Wanderer.
Protokollant: Dr. J. Uhlig.
Stellvertreter: Realschullehrer A. Geifsler.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Vorstand: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.
Stellvertreter: Schuldirektor H. Döring.
Protokollant: Oberlehrer O. Ebert.
Stellvertreter: Oberlehrer M. Klähr.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Vorstand: Prof. Dr. M. Toepler.
Stellvertreter: Direktor Dr. A. Beythien.
Protokollant: Dr. H. Thiele.
Stellvertreter: Dr. R. Engelhardt.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Vorstand: Staatsrat Prof. M. Grübler.
Stellvertreter: Prof. Dr. A. Witting.
Protokollant: Prof. Dr. E. Naetsch.
Stellvertreter: Prof. Dr. J. von Vieth.

Redaktionskomitee.

Besteht aus den Mitgliedern des Direktoriums mit Ausnahme des zweiten Vorsitzenden und des zweiten Sekretärs.

Bericht des Bibliothekars.

Im Jahre 1906 wurde die Bibliothek der „Isis" durch folgende Zeitschriften und Bücher vermehrt:

A. Durch **Tausch.**

(Die tauschende Gesellschaft ist verzeichnet, auch wenn im laufenden Jahre keine Schriften eingegangen sind.)

I. Europa.

1. Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. — Mitteil., n. F., 12. Bd. [Aa 69.]
Annaberg-Buchholz: Verein für Naturkunde.
Augsburg: Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". — Sitzungsber. u. Abhandl. 1902—1905. [Aa 327.]
Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. — Verhandl., Jahrg. 47. [Ca 6.]
Berlin: Deutsche geologische Gesellschaft. — Zeitschr., Bd. 57, 58; Heft 1. [Da 17.]
Berlin: Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Zeitschrift für Ethnologie, 37. Jahrg., Heft 6; 38. Jahrg., Heft 1—5. [G 55.]
Bonn: Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. — Verhandl., 62. Jahrg., 2. Hälfte; 63. Jahrg., 1. Hälfte. [Aa 93.]
Bonn: Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — Sitzungsber., 1905, 2. Hälfte; 1906, 1. Hälfte. [Aa 322.]
Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft. — 14. Jahresber. [Aa 245.]
Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandl., Bd. XVIII, Heft 2. [Aa 2.]
Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 83. Jahresber. [Aa 46.]
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft. — Schriften, Bd. XI, Heft 4. [Aa 80.]
Darmstadt: Verein für Erdkunde und Grossherzogl. geologische Landesanstalt. — Notizbl., 4. Folge, 26. Heft. [Fa 8.]
Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.
Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Dresden: K. Sächsische Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora". — Sitzungsber. u. Abhandl., 9. Jahrg. [Ca 26.]
Dresden: Verein für Erdkunde. — Mitteil., Heft 2—4 und Gesamtregister; Litteratur d. Landes- u. Volkskunde d. Kgr. Sachsen, Nachtrag 5. [Fa 6.]

Dresden: K. Sächsischer Altertumsverein. — Neues Archiv für Sächs. Geschichte und Altertumskunde, Bd. XXVII. [G 75.]
Dresden: Oekonomische Gesellschaft im Königreich Sachsen. — Mitteil., 1905—1906. [Ha 9.]
Dresden: K. Mineralogisch-geologisches Museum.
Dresden: K. Zoologisches und Anthrop.-ethnogr. Museum.
Dresden: K. Oeffentliche Bibliothek.
Dresden: K. Tierärztliche Hochschule. — Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen, 50. Jahrg. [Ha 26.]
Dresden: K. Sächsische Technische Hochschule. — Bericht für das Studienjahr 1904—1905; Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen samt Stunden- und Studienplänen, S.-S. 1906, W.-S. 1906–1907. [Jc 63.] — Personalverz. Nr. XXXII—XXXIV. [Jc 63b.]
Dresden: K. Sächs. meteorologisches Institut. — Jahrbuch, XIX. u. XX. Jahrg. [Ec. 57.] – Dekaden Monatsbericht, VII.—VIII. Jahrg. [Ec 57c.].
Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia". — Festschrift zur Feier des 80. Geburtstages von Dr. v. Neumayer. [Aa 56.]
Düsseldorf: Naturwissenschaftlicher Verein.
Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresber., 11. Heft und 1 Beiheft. [Aa 235.]
Emden: Naturforschende Gesellschaft. — 89. Jahresber. [Aa 48.]
Emden: Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
Erfurt: K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.
Erlangen: Physikalisch-medizinische Sozietät. — Sitzungsber., 37. Band. [Aa 212.]
Frankfurt a. M.: Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. — Bericht für 1906. [Aa 9a.]
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein. — Jahresbericht für 1904—1905. [Eb 35.]
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt. — Helios, XXII. u. XXIII. Band. [Aa 282.]
Freiberg: K. Sächsische Bergakademie.
Fulda: Verein für Naturkunde.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. — Jahresber. 46—48. [Aa 49.]
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — Bericht, n. F., medizin. Abt., Bd. 1. [Aa 26.]
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft. — Abhandl., Bd. 25, Heft 1. [Aa 3.]
Görlitz: Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. — Codex diplomaticus Lusatiae superioris, Bd. 81, Heft 1 u. 2; Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 82; F. Moeschler: Gutsherrlich-bäuerliche Verhältnisse in der Oberlausitz. [Aa 64.]
Görlitz: Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz.
Greifswald: Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. — Mittheil., 37. Jahrg. [Aa 68.]
Greifswald: Geographische Gesellschaft.
Greiz: Verein der Naturfreunde.
Guben: Niederlausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte. — Mitteil., IX. Bd., Heft 5—8. [G 102.]
Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Halle a. S.: Naturforschende Gesellschaft.

Halle a. S.: Kais. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie. — Leopoldina, Heft XLII. [Aa 62.]
Halle a. S.: Verein für Erdkunde. — Mitteil., Jahrg. 1906. [Fa 16.]
Hamburg: Naturhistorisches Museum. — Jahrbuch, XXII. Jahrg. mit Beiheft 1—5. [Aa 276.]
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein. — Verhandl., III. Folge, 13. Heft. [Aa 293b.]
Hamburg: Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.
Hannover: Geographische Gesellschaft.
Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein. — Verhandl., Bd. VIII, Heft 2. [Aa 90.]
Hof: Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde. — IV. Bericht. [Aa 325.]
Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.
Karlsruhe: Badischer zoologischer Verein.
Kassel: Verein für Naturkunde. — Abhandl. u. Bericht, Nr. L. [Aa 242.]
Kassel: Verein für hessische Geschichte und Landeskunde. — Zeitschrift, Bd. XXIX. [Fa 21.]
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Köln: Redaktion der Gaea. — Natur und Leben, Jahrg. 42. [Aa 41.]
Königsberg i. Pr.: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften, 46. Jahrg. [Aa 81.]
Königsberg i. Pr.: Altertums-Gesellschaft Prussia.
Krefeld: Verein für Naturkunde.
Landshut: Naturwissenschaftlicher Verein.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 32. Jahrg. [Aa 202.]
Leipzig: K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. — Berichte über die Verhandl., mathem.-phys. Klasse, LVII. Bd., Heft 5—6; LVIII. Bd., Heft 1—5. [Aa 296.]
Leipzig: K. Sächsische geologische Landesuntersuchung. — Erläuterungen zu Sekt. Naunhof-Otterwisch (Bl. 27), 2. Aufl. [Dc 146.]
Lübeck: Geographische Gesellschaft und naturhistorisches Museum. — Mitteil., 2. Reihe, Heft 21. [Aa 279b.]
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Magdeburg: Museum für Natur- und Heimatkunde. — Abhandl. u. Ber., Bd. I, Heft I—III. [Aa 342.]
Mainz: Römisch-germanisches Centralmuseum. — Mainzer Zeitschrift, Jahrg. 1906. [G 145a.]
Mannheim: Verein für Naturkunde. — 71. und 72. Jahresbericht. [Aa 54.]
Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. — Sitzungsber., Jahrg. 1905. [Aa 266.]
Meissen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". — Mitteilungen aus den Sitzungen der Vereinsjahre 1905—1906. [Aa 319.]
München: Bayerische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. — Mitteil., Nr. 36—40. [Ca 29.]
Münster: Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.
Neisse: Wissenschaftliche Gesellschaft „Philomathie".

Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft. — Jahresber. 1904; Abhandl., Bd. XV, Heft 3. [Aa 5.]
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau: Naturwissenschaftlicher Verein.
Posen: Deutsche Gesellschaft für Kunst u. Wissenschaft. — Zeitschr. der naturwissenschaftl. Abteilg., XII. Jahrg., Heft 3; XIII. Jahrg., Heft 1—2. [Aa 316.]
Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein. — Berichte, Heft X nebst Beilage: Dr. Brunhuber, Vesuveruption 1906. [Aa 295.]
Regensburg: K. botanische Gesellschaft.
Reichenbach i. V.: Vogtländischer Verein für Naturkunde.
Reutlingen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Schneeberg: Wissenschaftlicher Verein.
Stettin: Ornithologischer Verein. — Zeitschr. für Ornithologie und prakt. Geflügelzucht, Jahrg. XXX. [Bf 57.]
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. — Jahreshefte, Jahrg. 62. Mit Beilage. [Aa 60.]
Stuttgart: Württembergischer Altertumsverein.
Tharandt: Redaktion der landwirtschaftlichen Versuchsstationen. — Landwirtsch. Versuchsstationen, Bd. LXIII, Heft 5—6; Bd. LXIV; Bd. LXV, Heft 1—4. [Ha 20.]
Thorn: Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Trier: Gesellschaft für nützliche Forschungen. — Jahresber. 1900—1905. [Aa 262.]
Tübingen: Universität.
Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
Ulm: Verein für Kunst und Altertum in Ulm und Oberschwaben.
Weimar: Thüringischer botanischer Verein. — Mitteil., n. F., 20. u. 21. Heft. [Ca 23.]
Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jahrg. 59. [Aa 43.]
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft. — Sitzungsber., Jahrg. 1905. [Aa 85.]
Zerbst: Naturwissenschaftlicher Verein.
Zwickau: Verein für Naturkunde.

2. Österreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bistritz: Gewerbelehrlingsschule. — XXXI. Jahresber. [Jc 105.]
Brünn: Naturforschender Verein. — Verhandl., Bd. XLIII, u. 23. Bericht der meteorolog. Kommission. [Aa 87.]
Brünn: Lehrerverein, Klub für Naturkunde. — Bericht VII. [Aa 330.]
Budapest: Ungarische geologische Gesellschaft. — Földtani Közlöny, XXXV. köt., 10.—12. füz.; XXXVI. köt., 1.—9. füz. [Da 25.]
Budapest: K. Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft, und: Ungarische Akademie der Wissenschaften. — Berichte, Bd. 23. [Ea 37.]
Graz: Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. — Mitteil., Jahrg. 1905. [Aa 72.]

Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. — Verhandl. u. Mitteil., Jahrg. LIV. [Aa 94.]
Iglo: Ungarischer Karpathen-Verein. — Jahrb., Jahrg. XXXIII. [Aa 198.]
Innsbruck: Naturwissenschaftlich - medizinischer Verein. — Berichte, XXIX. Jahrg. [Aa 171.]
Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten. — Carinthia II, Mitteil., Jahrg. 95, Nr. 5—6; Jahrg. 96, Nr. 1—4. [Aa 42b.]
Laibach: Musealverein für Krain. — Mitteil., Jahrg. XVIII; Izvestja Letnik XV. [Aa 301.]
Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. — 35. Jahresber. [Aa 213.]
Linz: Museum Francisco-Carolinum. — 64. Bericht nebst der 58. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Enns. [Fa 9.]
Olmütz: Naturwissensch. Sektion des Vereins „Botanischer Garten".
Prag: Deutscher naturwissenschaftlich-medicinischer Verein für Böhmen „Lotos". — Sitzungsber., Bd. XXV. [Aa 63.]
Prag: K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — Sitzungsber., mathem.-naturwissensch. Kl., 1905. [Aa 269.] — Jahresber. für 1905; Generalregister der Schriften 1884—1904. [Aa 270.]
Prag: Gesellschaft des Museums des Königreichs Böhmen. — Bericht 1905. [Aa 272.] — Památky archaeologické, dil. XXI, seš. 5—8; Register zu XXI; dil. XXII, seš. 1—2. [G 71.] — Starožitnosti země česke, dil. II, svaz. 3. [G 71b.]
Prag: Lese- und Redehalle der deutschen Studenten. — Jahresber. für 1905. [Ja 70.]
Prag: Ceska Akademie Cisaře Františka Josefa.
Presburg: Verein für Heil- und Naturkunde. — Verhandl., Heft XVI u. XVII. [Aa 92.]
Reichenberg: Verein der Naturfreunde. — Mitteil., Jahrg. 36 u. 37. [Aa 70.]
Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.
Temesvár: Südungarische Gesellschaft für Naturwissenschaften. — Természettudományi Füzetek, XXIX. évol., füz. 3—4; XXX. évol., füz. 1—2. [Aa 216.]
Trencsin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Komitates. — Jahreshefte, Jahrg. XXVII—XXVIII. [Aa 277.]
Triest: Museo civico di storia naturale.
Triest: Società Adriatica di scienze naturali.
Wien: Kais. Akademie der Wissenschaften. — Anzeiger, 1905, Nr. 22—27; 1906, Nr. 1—24. [Aa 11.]
Wien: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Schriften, Bd. XLVI. [Aa 82.]
Wien: K. k. naturhist. Hofmuseum. — Annalen, Bd. XX, Nr. 1—3. [Aa 280.]
Wien: Anthropologische Gesellschaft.
Wien: K. k. geologische Reichsanstalt. — Verhandl., 1905, Nr. 13—18; 1906, Nr. 1—12. [Da 16.] — Jahrbuch, Bd. LVI. [Da 4.] — Abhandl., Bd. XX, Heft 2. [Da 1.]
Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft. — Verhandl., Bd. LV. [Aa 95.]
Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. — Mitteil. 1905, Nr. 4—8; 1906, Nr. 1—6. [Aa 274.]
Wien: K. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik. — Jahrbücher, Jahrg. 1904 mit Anhang. [Ec 82.]

3. Rumänien.

Bukarest: Institut météorologique de Roumanie.
Bukarest: Institute botanique de Bucarest.

4. Schweiz.

Aarau: Aargauische naturforschende Gesellschaft.
Basel: Naturforschende Gesellschaft. — Verhandl., Bd. XVIII, Heft 2—3. [Aa 86.]
Bern: Naturforschende Gesellschaft. — Mitteilungen, Nr. 1591—1608. [Aa 254.]
Bern: Schweizerische botanische Gesellschaft. — Berichte, Heft 15. [Ca 24.]
Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft. — Verhandl. der 88. Jahresversamml. [Aa 255.]
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens. — 48. Jahresbericht. [Aa 51.]
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft. — Mitteil., 17. Heft. [Aa 261.]
Freiburg: Société Fribourgeoise des sciences naturelles. — Bulletin, vol. XIII. [Aa 264.] — Mémoires: Botanik, Bd. II, Heft 1—2; Géologie, Bd. IV, Heft 1—2. [Aa 264b.]
St. Gallen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Jahrbuch für 1904 u. 1905. [Aa 23.]
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles. — Bulletin, 5. sér., vol. XLI, no. 154; vol. XLII, no. 155. [Aa 248.]
Neuchatel: Société Neuchateloise des sciences naturelles. — Bulletin, tome XXXI—XXXII. [Aa 247.]
Schaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft. — Mitteil., Bd. XI, Heft 3 u. 4. [Bk 222.]
Sion: La Murithienne, société Valaisanne des sciences naturelles.
Winterthur: Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Mitteilungen, Heft 6. [Aa 331.]
Zürich: Naturforschende Gesellschaft. — Vierteljahrsschr., Jahrg. 50, Heft 4; Jahrg. 51, Heft 1. [Aa 96.]

5. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du nord de la France. — Mémoires, tome 11. [Aa 252b.] — Bulletin mensual, tome XVII, no. 357—368. [Aa 252.]
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles. — Procès-verbaux, année 1904—1905; Generalregister von 1850—1900. [Aa 253.]
Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
Dijon: Académie des sciences, arts et belles lettres.
Le Mans: Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe.
Lyon: Société Linnéenne.
Lyon: Société d'agriculture, sciences et industrie.
Lyon: Académie des sciences, belles-lettres et arts.
Paris: Société zoologique de France.
Toulouse: Société Française de botanique.

6. Belgien.

Brüssel: Société royale zoologique et malacologique de Belgique. — Annales, tome XL. [Bi 1.]
Brüssel: Société entomologique de Belgique. — Annales, tome 49. [Bk 13.] — Mémoires, tome XII—XIV. [Bk 13 b.]
Brüssel: Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. — Procès-verbaux, tome XIX, fasc. 3—5; tome XX, fasc. 1—2. [Da 34.]
Brüssel: Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, tome 42, fasc. 3. [Ca 16.]
Gembloux: Station agronomique de l'état.
Lüttich: Société géologique de Belgique. — Annales, tome XXX, livr. 3; tome XXXII, livr. 4; tome XXXIII, livr. 1—2. [Da 22.]

7. Holland.

Gent: Kruidkundig Genootschap „Dodonaea".
Groningen: Natuurkundig Genootschap. — Verslag 105. [Jc 80.]
Harlem: Musée Teyler. — Archives, sér. II, vol. IX, p. 4, vol. X, p. 1—3. [Aa 217.]
Harlem: Société Hollandaise des sciences. — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, sér. II, tome XI. [Aa 257.]

8. Luxemburg.

Luxemburg: Société botanique du grandduché de Luxembourg. — Recueil des mémoires et des traveaux No. XVI. [Ca 11.]
Luxemburg: Institut grand-ducal. — Archives trimestrielles, fasc. I—II. [Aa 144.]
Luxemburg: Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna". — Mitteil., 15. Jahrg. [Ba 26.]

9. Italien.

Brescia: Ateneo. — Commentari per l'anno 1905. [Aa 199.]
Catania: Accademia Gioenia di scienze naturale. — Bollettino, fasc. LXXXVII—XCI. [Aa 149 b.] — Atti, serie IV, vol. XVIII. [Aa 149.]
Florenz: Società entomologica Italiana. — Bullettino, anno XXXVII, trimestre II—IV. [Bk 193.]
Mailand: Società Italiana di scienze naturali.
Mailand: R. Instituto Lombardo di scienze e lettere. — Rendiconti, ser. 2, vol. XXXVIII, fasc. 17—20; vol. XXXIX, fasc. 1—16. [Aa 161.] — Memorie, vol. XX, fasc. 7—8. [Aa 167.]
Modena: Società dei naturalisti.
Padua: Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. — Atti, nuova serie, anno II, fasc. 2. [Aa 193.]
Palermo: Società di scienze naturali ed economiche. — Giornale, vol. XXV. [Aa 334.]
Parma: Redaktion des Bullettino di paletnologia Italiana. — Bullettino, anno XXXI, no. 7—12 mit Titel, Index u. Bibliografia; anno XXXII, no. 1—9. [G 54.]

Pisa: Società Toscana di scienze naturali. — Processi verbali, vol. XIV, no. 9—10; vol. XV, no. 1—5. — Memorie, vol. XXI. [Aa 209.]
Rom: Accademia dei Lincei. — Atti, Rendiconti, vol. XIV, 2. sem., fasc. 11—12; Rendic. sol. d. 3. giugno 1906; Rendic., vol. XV, 1. sem., fasc. 1—12; 2. sem., fasc. 1—10. [Aa 226.]
Turin: Società meteorologica Italiana. — Bolletino bimensuale, vol. XXIV, no. 7—9; vol. XXV, no. 1—6. [Ec 2.]
Venedig: R. Instituto Veneto di scienze, lettere e arti.
Verona: Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio di Verona.

10. Grofsbritannien und Irland.

Dublin: Royal Irish academy. — Proceedings, vol. XXV, sect. A, no. 1—3; sect. B, no. 1—6; vol. XXVI, sect. A, no. 1; sect. B, no. 1—5; Transactions, vol. XXXIII, sect. A, p. I, sect. B, p. I u. II. [Aa 343.]
Dublin: Royal geological society of Ireland.
Edinburg: Geological society. — Transactions, vol. VIII, p. 3. [Da 14.]
Edinburg: Scottish meteorological society.
Glasgow: Natural history society.
Glasgow: Geological society.
Manchester: Geological and mining society. — Transactions, vol. XXVIII, p. 21. [Da 20.]
Newcastle-upon-Tyne: Natural history society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne. — Transactions, new ser., vol. II. [Aa 126.]

11. Schweden und Norwegen.

Bergen: Museum. — Aarbog 1905, 3. Heft; 1906, 1.—2. Heft; Aarsberetning 1905. [Aa 294.] — Meeresfauna von Bergen, Heft 2—3. [Aa 294b.]
Christiania: Universität.
Christiania: Foreningen til Norske fortidsmindesmärkers bevaring. — Aarsberetning 1905. [G 2.]
Christiania: Redaktion des Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. — Nyt Mag., Bind 43; Bind 44, Heft 1—3. [Aa 340.]
Stockholm: Entomologiska Föreningen. — Entomologisk Tidskrift, Årg. 26. [Bk 12.]
Stockholm: K. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien. — Antiquarisk Tidskrift för Sverige, Del. IX, 4; Del. XI, 6; Del. XIII, 4; Del. XV, 3; Del. XVII, 4 u. 5; Del. XVIII, 1. [G 135.]
Tromsoe: Museum. — Aarsberetning 1901—1904; Aarshefter 21 u. 22, III. Afdel.; 26; 27. [Aa 243.]
Upsala: Geological institution of the university. — Bulletin, vol. VII. [Da 30.]

12. Rufsland.

Ekatharinenburg: Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. — Bulletin, tome XXV. [Aa 259.]
Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica. — Acta, vol. XXV, XXVII u. XXVIII. [Ba 17.] — Meddelanden, Heft 29, 31 u. 32. [Ba 20.]

Kharkoff: Société des naturalistes à l'université impériale.
Kiew: Société des naturalistes. — Mémoires, tome XX, livr. 1. [Aa 298.]
Moskau: Société impériale des naturalistes. — Bulletin, 1905, no. 1—3. [Aa 134.]
Odessa: Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie. — Mémoires, tome XXVIII—XXIX. [Aa 256.]
Petersburg: Kais. botanischer Garten. — Acta horti Petropolitani, tome XXIV, fasc. 3; tome XXV, fasc. 1; XXVI, fasc. 1. [Ca 10.]
Petersburg: Comité géologique. — Bulletins, vol. XXIII, no. 7—10. [Da 23.] — Mémoires, nouv. sér., livr. 3, 18—20. [Da 24.]
Petersburg: Physikalisches Centralobservatorium. — Annalen, 1903. [Ec 7.]
Petersburg: Académie impériale des sciences. — Bulletins, tome XXI, no. 5. [Aa 315.]
Petersburg: Kaiserl. mineralogische Gesellschaft. — Verhandl., 2. Ser., Bd. 42, Lief. 2; Bd. 43, Lief. 1—2. [Da 29.] — Materialien zur Geologie Rufslands, Bd. XXII, Lief. 2; Bd. XXIII, Lief. 1. [Da 29b.]
Riga: Naturforscher-Verein. — Korrespondenzblatt XLVIII. [Aa 34.]

II. Amerika.

1. Nordamerika.

Albany: University of the state of New-York.
Baltimore: John Hopkins university. — University circulars, vol. XXIII, no. 182—185. [Aa 278.] — American journal of mathematics, vol. XXVII, no. 4; vol. XXVIII, no. 1. [Ea 38.] — American chemical journal, vol. XXXIV, no. 3—6; vol. XXXV, no. 1—4. [Ed 60.] — Studies in histor. and politic. science, ser. XXIII, no. 11—12; ser. XXIV, no. 1—2. [Fb 125.] — American journal of philology, vol. XXVI, no. 3—4. [Ja 64.] — Maryland geological survey, vol. V. [Da 35.]
Berkeley: University of California. — Departement of geology: Bulletin, vol. II, no. 17—19; vol. IV, no. 2—13; Publications: Issued quarterly, vol. VI, no. 3; vol. VII, no. 1—2; Preliminary report of the earthquake investigation commission; Register 1904—1905. [Da 31.] — College of agriculture: Bulletin 165—176. [Da 31b.] — Physiology, vol. II, pag. 87—215; vol. III, pag. 1—37. [Da 31e.] — Botany, vol. II, pag. 91—236. [Da 31e.] — Circular 13. [Da 31g.]
Boston: Society of natural history.
Boston: American academy of arts and sciences. — Proceedings, new ser., vol. XLI, no. 14—35; vol. XLII, no. 1—12. [Aa 170.]
Buffalo: Society of natural sciences.
Cambridge: Museum of comparative zoology. — Bulletin, vol. XLIII, no. 4; vol. XLVI, no. 10—14; vol. XLVIII, no. 2—3; vol. XLIX, no. 1—4; vol. L, no. 1—5; Annual report 1904—1905. [Ba 14.]
Chicago: Academy of sciences.
Chicago: Field Columbian museum. — Publications no. 106, 107, 109—114. [Aa 324.]
Davenport: Academy of natural sciences.

Halifax: Nova Scotian institute of natural science. — Proceedings and transactions, vol. XI, part 1 u. 2. [Aa 304.]
Lawrence: Kansas university. — Science Bulletin, vol. III, no. 1—10. [Aa 328.]
Madison: Wisconsin academy of sciences, arts and letters.
Mexiko: Sociedad cientifica „Antonio Alzate“. — Memorias y Revista, tomo XXI, cuad. 9—12; tomo XXII, cuad. 1–6; tomo XXIII, cuad. 1–4; [Aa 291.]
Milwaukee: Public museum of the city of Milwaukee. — Annual report 24. [Aa 233 b.]
Milwaukee: Wisconsin natural history society. — Bulletin, new ser., vol. IV, no. 1—4. [Aa 233.]
Montreal: Natural history society.
New-Haven: Connecticut academy of arts and sciences.
New-York: Academy of sciences. — Annals, vol. XVI, p. 3. [Aa 101.]
Philadelphia: Academy of natural sciences. — Proceedings, vol. LVII, p. 3; vol. LVIII, p. 1. [Aa 117.]
Philadelphia: American philosophical society. — Proceedings, vol. XLIV, no. 181; vol. XLV, no. 182. [Aa 283.]
Philadelphia: Wagner free institute of science.
Philadelphia: Zoological society. — Annual report 34. [Ba 22.]
Rochester: Academy of science. — Proceedings, vol. 3, pag. 231—344; vol. 4, pag. 149—231. [Aa 312.]
Rochester: Geological society of America. — Bulletin, vol. XV, pag. 37—210; vol. XVI; vol. XVII, pag. 65—228. [Da 28.]
Salem: Essex Institute. — John Sears: The physical geography, geology, mineralogy and paleontology of Essex County, Mass., 1905. [Dc 251.]
San Francisco: California academy of sciences.
St. Louis: Academy of science. — Transactions, vol. XIV, no. 7—8; vol. XV, no. 1—5. [Aa 125.]
St. Louis: Missouri botanical garden.
Topeka: Kansas academy of science. — Transactions, vol. XX, p. 1. [Aa 303.]
Toronto: Canadian institute.
Tufts College. — Studies, vol. II, no. 1—2. [Aa 314.]
Washington: Smithsonian institution. — Annual report 1904. [Aa 120.] — Report of the U. S. national museum 1904. [Aa 120c.]
Washington: United States geological survey.
Washington: Bureau of education.

2. Südamerika.

Buenos-Aires: Museo nacional. — Anales, ser. 3, tomo V. [Aa 147.]
Buenos-Aires: Sociedad cientifica Argentina. — Anales, tomo LV, entr. 4—6; tomo LXI; tomo LXII, entr. 1. [Aa 230.]
Cordoba: Academia nacional de ciencias. — Boletin, tomo XVIII, entr. 2. [Aa 208.]
Montevideo: Museo nacional. — Seccion historico-filosofica, tomo II, entr. 1. [Aa 326 b.]
Rio de Janeiro: Museo nacional. — Archivos, vol. XII. [Aa 211.]
San José: Instituto fisico-geografico y del museo nacional de Costa Rica.

São Paulo: Commissão geographica e geologica de S. Paulo. — Boletin 19. [Aa 305 a.]
La Plata: Museum.
Santiago de Chile: Deutscher wissenschaftlicher Verein.

III. Asien.

Batavia: K. natuurkundige Vereeniging. — Natuurk. Tijdschrift voor Nederlandsch Indie, Deel 65. [Aa 250.]
Calcutta: Geological survey of India. — Records, vol. XXXII, p. 3—4.; vol. XXXIII, p. 1—4; vol. XXXIV, p. 1—2. [Da 11.] — Annual report of the board of scientific advice for India 1904—1905. — Palaeontologia Indica, new ser., vol. V, no. 2. [Da 9.] — Annual report of the imp. department of agriculture 1904—1905. [Da 9 b.]
Tokio: Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. — Mitteil., Bd. X, T. 2—3. [Aa 187.]

IV. Australien.

Melbourne: Mining department of Victoria. — Annual report of the secretary for mines 1905. [Da 21.]

B. Durch **Geschenke.**

Almgren, O.: Kung Björns Hög och andra Fornlämningar. 1905. [G 151.]
Aquila: Zeitschrift für Ornithologie. Budapest. Jahrg. XII. [Bf 68.]
Baumgärtel, B.: Bemerkungen zur Arbeit von Dr. O. Mann in Heft II, Jahrg. 1905 der Sitzungsberichte der Isis zu Dresden. [Dc 252.]
Brüssel: Observatoire royale de Belgique. — Annales, nouv. sér.: Physique du globe, tome III, fasc. 1. [Ea 51.]
Castle, W.: The origin of a polydactylous race of Guinea-Pigs. [Bc 50 b.]
Castle, W. u. *Forbes, A.*: Heredity of hair-length in Guinea-Pigs and its bearing on the theory of pure Gametes. [Bc 50 b.]
Davenport, C.: Inheritance in Poultry. 1906. [Bf 76.]
Engelhardt, H.: Eine fossile Holzpflanze. Sep. 1906. [Dd 94 z.]
Etzold, Fr.: 6. Bericht der Erdbebenstation Leipzig. Sep. 1906. [Ec 100 e.]
Feltgen, J. u. *E.*: Vorstudien zu einer Pilzflora des Großherzogtums Luxemburg, 1. Teil: Ascomycetes. 1906. [Ce 38.]
Gaudry, A.: Fossiles de Patagonie. 2 Sep. 1906. [Dd 150.]
Heimatschutz: Bericht des Bundes über die Jahresversammlung in Goslar 1905. [Fb 143.]
Henriksen, G.: On the iron ore deposits in Sydvaranger. [Dc 250.]
Hermann, O.: Recénsio critica automatica of the doctrine of bird-migration. [Bf 68 b.]
Janet, Ch.: Anatomie de la tête du Lasius niger. [Bk 240 ff.]
Janet, Ch.: Description du matérial d'une petite installation scientifique, 1. partie, 1903. [Hb 135.]

Jentzsch, A.: Ueber umgestaltende Vorgänge in Binnenseen. Sep. 1905. [Dc 114nn.]
Jentzsch, A.: Das nordostdeutsche Erdbeben vom 23. X. 1904. Sep. 1904. [Dc 114oo.]
Jentzsch, A.: Ueber palaeozoische Eiszeit in der Salt-Range Ostindiens. Sep. 1904. [Dc 114pp.]
Jentzsch, A.: Der jüngere baltische Eisstrom in Posen, West- und Ostpreufsen. Sep. 1904. [Dc 114qq.]
Jentzsch, A.: Die Kosten der geologischen Landesuntersuchungen verschiedener Staaten. Sep. 1906. [Dc 114rr.]
Koepert, O.: Die Pflege der Naturdenkmäler. Sep. 1906. [Fb 142.]
Kostlivy, St.: Untersuchungen über die klimatischen Verhältnisse von Beirut, Syrien. Sep. 1904. [Ec 103.]
Lamprecht, G.: Wetterkalender. Bautzen 1905. [Ec 105.]
Lima: Cuerpo de ingenieros de minas del Peru. — Boletin 27—36, 40, 42 u. 43 [Aa 337.]
Lissauer, A.: 2. Bericht über die Tätigk. der v. d. deutschen anthropolog. Gesellsch. gewählten Kommission für prähistorische Typenkarten. Sep. 1905. [G 149.]
Mauro, A.: Inseparabilità di metafisica e positivismo. 1905. [Ja 94.]
Monaco: Musée océanographique. — Bulletins 56—86. [Aa 336.]
Pflugk, A.: Ueber die Akkommodation des Auges der Taube. 1906. [Bc 51.]
Pilawka u. *Ostermaier*: Das Villnöstal und seine Umgebung. 1906. [Fb 141.]
Raleigh: Elisha Mitchell scientific society. — Journal, vol. XXI, no. 3—4; vol. XXII, no. 1—2. [Aa 300.]
Rauda, F.: Die mittelalterliche Baukunst Bautzens. Dissert. 1905. [G 150.]
Roux, W.: Die angebliche künstliche Erzeugung von Lebewesen. Sep. 1906. [Ab 93.]
Schorler, B.: Die Rostbildung in den Wasserleitungsröhren. 1906. [Cf 32b.]
Schorler, B. u. *Thallwitz, J.*: Pflanzen- und Tierwelt des Moritzburger Grofsteiches. Mit Beiträgen von K. Schiller. Sep. 1906. [Ab 94.]
Smith, J.: Die Orchideen von Ambon. [Cd 130.]
Stevenson, J.: The jurassic coal of Spitzbergen. [Dc 253.]
Stevenson, J.: Recent geology of Spitzbergen. [Dc 253b.]
Stevenson, J.: The section of Schoharie. [Dc 253c.]
Stevenson, J.: Memoir of Peter Lesley. [Jb 93.]
Stevenson, J.: The status of American college professors once more. [Ja 97.]
Stevenson, J.: Intercollegiate contests. [Ja 97b.]
Stübel, A.: Die Vulkanberge von Colombia. 1906. [Dc 237f.]
Verbeek, R.: Description géologique de l'île d'Ambon, mit Atlas. [Dc 249.]
Verhoeff, K.: Ueber Diplopoden, 5. Aufsatz: Zur Kenntnis der Gattung Gervaisia. Sep. 1906. [Bl 44.]
Voretzsch, M.: Der sächsische Prinzenraub in Altenburg. 1906. [Ja 95.]
Wandolleck, B.: Zur vergleichenden Morphologie des Abdomens der weibl. Käfer. Sep. 1905. [Bk 247.]
Wandolleck, B.: Die Aufgabe der Museen. Sep. 1906. [Ja 96.]
Washington: National academy of sciences. — Memoirs, vol. IX, p. II. [Aa 320.]
Wohlgemut, K.: Aufsteigende und absteigende Entwicklung im Sonnensystem. 1906. [Ea 53.]

C. Durch **Kauf.**

Abhandlungen der Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft, Bd. XXX, Heft 1—2. [Aa 9.]
Anzeiger für Schweizer Alterthümer, neue Folge, Bd. VII, Heft 2—4; Bd. VIII, Heft 1—2. [G 1.]
Anzeiger, zoologischer, Jahrg. XIX. [Ba 21.]
Berichte des westpreufsischen botanisch-zoologischen Vereins. — Bericht 28. [Aa 341.]
Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. II, Abt. 2 (Anthozoa), Lief. 2—3; Bd. III (Mollusca), Lief. 80—89; Bd. V (Crustacea), Abt. 2, Lief. 75—77; Bd. VI, Abt. 1 (Pisces), Lief. 21—22; Bd. VI, Abt. 5 (Mammalia), Lief. 71—75. [Bb 54.]
Gebirgsverein für die Sächsische Schweiz: Ueber Berg und Thal, Jahrg. 1906. [Fa 19.]
Hedwigia, Bd. 45. [Ca 2.]
Jahrbuch des Schweizer Alpenklub, Jahrg. 41. [Fa 5.]
Palaeontographical society, London. — Vol. XIII—XVI. [Da 10.]
Prähistorische Blätter, Jahrg. XVIII. [G 112.]
Prometheus, No. 847—898. [Ha 40.]
Wochenschrift, naturwissenschaftliche, Bd. XX. [Aa 311.] (Vom Isis-Lesezirkel.)
Zeitschrift, allgemeine, für Entomologie, Bd. XI. [Bk 245.]
Zeitschrift für die Naturwissenschaften, Bd. 78. [Aa 98.]
Zeitschrift für Meteorologie, Bd. 23. [Ec 66.]
Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. XXIII. [Ee 16.]
Zeitschrift, Oesterreichische botanische, Jahrg. 56. [Ca 8.]
Zeitung, botanische, Jahrg. 64. [Ca 9.]

Abgeschlossen am 31. Dezember 1906.

A. Richter,
Bibliothekar der „Isis“.

Zu besserer Ausnutzung unserer Bibliothek ist für die Mitglieder der „Isis“ ein **Lesezirkel** eingerichtet worden. Gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark können eine grofse Anzahl Schriften bei Selbstbeförderung der Lesemappen zu Hause gelesen werden. Anmeldungen nimmt der Bibliothekar entgegen.

Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1906.

I. Über Metallstrahlung, unter besonderer Berücksichtigung der Frage, ob eine solche Strahlung der Schwere unterworfen ist.

Von Dr. phil. **Martin Gebhardt.**

Mit Tafel I und II.

In den Berichten der französischen Akademie der Wissenschaften (Comptes rendus . . .) erschien im Juni 1904 eine Abhandlung mit der Überschrift: „Über die Eigenschaft einer grofsen Anzahl von Körpern, ganz von selbst und ununterbrochen eine der Schwerkraft unterworfene Strahlung von sich zu schleudern.“ Sie hat zum Verfasser den durch die damals schon viel besprochenen N-Strahlen auch in weiteren Kreisen bekannt gewordenen Professor der Physik zu Nancy Blondlot. Dieser hatte, wie kurz in Erinnerung gebracht sein mag, die Behauptung aufgestellt, dafs insbesondere vom Auerbrenner und von der Nernstlampe gewisse Strahlen ausgehen, die auf schwache Lichtquellen, wie auf einen kleinen elektrischen Funken, eine schwach bläulich brennende Flamme, ein mattglühendes Platinblech usw. intensitätsteigernd wirken und die aufserdem viele undurchsichtige Körper durchdringen sollen. Er nannte diese Strahlen nach dem Anfangsbuchstaben von Nancy N-Strahlen und behauptete weiter, dafs viele Körper teils durch Bestrahlung mit N-Strahlen, teils durch Kompression oder durch Torsion, teils sogar durch Schallschwingungen selbst wieder zu Quellen für N-Strahlen werden können. Es dauerte nicht lange, so bestätigten andere französische Forscher, wie Bichat, Bagard und Gutton, Blondlots Beobachtungen der erstaunten Fachwelt und fügten teils recht kühne Schlufsfolgerungen hinzu. Auch in Laienkreisen erregten diese eigenartigen Entdeckungen schnell Aufsehen und die Pariser Akademie verlieh wohl nicht ohne Übereilung Blondlot sogar einen Preis von 50000 Fr.

Deutsche und engliche Physiker suchten die Erscheinungen nachzuahmen, aber durchweg mit negativem Erfolge. Man begann daher recht skeptisch zu werden, ja teilweise alles zu leugnen. Zu einer offnen Aussprache kam es gelegentlich der 76. Naturforscherversammlung in Breslau im September 1904, zu der Lecher, Professor an der Universität Prag, die Anregung gab. Das Resultat war die allgemeine Überzeugung, dafs Blondlots ausschliefslich subjektiv angestellten Beobachtungen höchst wahrscheinlich auf Täuschungen physiologischen und psychologischen Ursprunges beruhen. Wenn nämlich das Auge längere Zeit im völlig dunklen Raume

angestrengt nach schwachen Lichtquellen sieht, sei es direkt oder indirekt, so vermag es nicht sicher festzustellen, ob beobachtete Helligkeitsschwankungen wirklich oder nur in der Einbildung existieren. Andrer Meinung ist Blondlot selbst. Er glaubt fest an die Zuverlässigkeit seiner „privilegierten Augen", wie sich Lummer, Professor in Berlin, einmal scherzweise ausdrückte. Das beweist aber auch recht deutlich die Abhandlung, die zu Eingang dieser Ausführungen zitiert wurde und deren Inhalt uns jetzt beschäftigen soll. Blondlot stellt gleich zu Anfang die Behauptung auf, dafs sich ein schwach phosphoreszierender Schirm vielfach dazu verwenden lasse, um verborgene physikalische Kräfte (agents) zu erkennen. Er nahm Kalziumsulfid und klebte es mit Kollodium am Ende eines Pappstreifens fest, so dafs ein Fleck von einigen qmm entstand. Auch wohl in Form eines Kreuzes strich er das genannte Präparat auf. Dann machte er es durch Belichtung phosphoreszierend und begab sich damit in ein völlig verdunkeltes Zimmer. Er nahm nun ein blankes Zweifrankstück und stellte folgende Reihe von Versuchen an:

I. Wurde das horizontal gehaltene Zweifrankstück genau senkrecht über den horizontal auf einen Tisch gelegten Kalziumsulfid-Pappstreifen gehalten, so leuchtete letzterer heller auf, was sich bis zu einem Abstande von 3 m verfolgen liefs. Der Effekt verschwand sowohl bei Neigung als auch nach Seitwärtsbewegung der Münze.

II. Der fluoreszierende Fleck wurde nach unten gedreht und die Münze in horizontaler Stellung genau senkrecht darunter gehalten. Jetzt trat helleres Aufleuchten nur dann ein, wenn das Zweifrankstück näher als 6 cm herangebracht wurde.

III. Die Münze wurde in vertikaler Stellung an einen horizontal gehaltenen Strohhalm befestigt. Dann leuchtete der auf dem Tische liegende Schirm nicht mehr senkrecht darunter, sondern in zwei symmetrisch zur Münzebene gelegenen Seitenstellungen unterhalb des Strohhalms heller auf.

IV. Die Münze wurde aus der vorigen Stellung derart etwas geneigt, dafs ihre Ebene nicht mehr senkrecht zur Tischebene steht. Dann gab es darunter zwei Stellungen, an denen der Schirm heller aufleuchtete, Stellungen, die beide im Vergleich mit vorhin nach derjenigen Seite zu verschoben erscheinen, die durch das unterste Ende der Münze angedeutet wird.

V. Der Schirm wurde horizontal irgendwo festgelegt, die Münze seitwärts darüber gehalten und irgendwie geneigt. Dann trat Hellerleuchten nur ein, wenn die einen Durchmesser der (als Kreisebene gedachten) Münze bildende Drehachse selbst horizontal war und wenn die Projektion ihres Mittelpunktes auf die Tischebene in eine die Drehachse senkrecht kreuzende Gerade der Tischebene fiel, auf der nun der Leuchtschirm entlang bewegt wurde. Neigte man jetzt allmählich bei konstanter Drehachse die Münze, so gab es immer nur je zwei gewisse Stellungen, in denen der Schirm heller wurde.

VI. Zwei gleiche Silberstücke wurden mit vertikaler Ebene und zu einander parallel in gleicher Höhe gehalten. Dann leuchtete der Schirm heller auf, wenn er unterhalb der Münzen genau in deren Symmetralachse gebracht wurde.

Blondlot deutet die Erscheinungen mit grofser Bestimmtheit folgendermafsen: Von der Münze, hauptsächlich natürlich von deren ebenen Flächen aus ergiefst sich eine Strahlung, die senkrecht vom Metall fortgeschleudert wird, aber gleichzeitig der Schwerkraft unterworfen ist. Diese „émission pesante“ verhält sich also ähnlich wie ein Wasserstrahl. Versuch I erklärt sich dann ohne weiteres von selbst. Dafs das Hellerleuchten matter wird mit der Entfernung zwischen Münze und Schirm, folgt aus der nach unten zu zunehmenden Zerstreuung des Strahlenzylinders. Versuch II zeigt, dafs die vom Metall aus erteilte Anfangsgeschwindigkeit auf kleine Strecken die Gegenwirkung der Schwere zu überwinden imstande ist. Versuch III beweist, dafs Emissionskomponente und Schwerkraftskomponente sich zu einer parabolischen Bahn kombinieren. Merkwürdigerweise will Blondlot diese Bahnlinien als Kurven mit vertikalen Asymptoten erkannt haben, womit er also die Parabel ausschliefst. Erst in der später zitierten Abhandlung gibt er eine Erklärung hierfür. Versuch IV beweist, dafs entsprechend der Stellung der Münze von der unteren Ebene eine flache, von der oberen eine steile Bahnkurve ausgehen, letztere natürlich mit oberhalb der Münze gelegenem Scheitel. Versuch V würde der Tatsache entsprechen, dafs man mit einem Sprengschlauche von derselben Stelle aus einen bestimmten Punkt des Bodens mit dem Wasserstrahle durch zwei Neigungen des Mündungsrohres treffen kann. Im einen Falle wendet sich die Parabel sofort nach unten, im anderen sucht sie erst einen höher gelegenen Scheitelpunkt auf. Bei Versuch VI prallen die beiden Strahlen als Komponenten in der Mitte symmetrisch zusammen, wodurch, gleiche Neigung und Geschwindigkeit vorausgesetzt, eine senkrecht nach unten zu rieselnde émission pesante sich als Resultat ergeben mufs.

Die Erklärungen sind also verblüffend einfach, die Blondlot findet. Statt der Silbermünze benutzt er mit gleichem Erfolge auch ein Stück Kupfer, Zink, Blei, weiche Pappe (carton mouillé) und einige andere Substanzen, während er z. B. keinen Erfolg bei Gold, Platin, Glas und trockener Pappe zu konstatieren vermag. Auffallend mufs es erscheinen, dafs die Edelmetalle hier eine Sonderstellung einnehmen, bis auf das Silber. Eine Erklärung dafür gibt er nicht.

Jedenfalls ist sich Blondlot schon nach Anstellung des dritten Versuches, wie aus seinen Worten zu entnehmen ist, darüber klar geworden, dafs die geeigneten Metalle eine schwere materielle émission senkrecht von ihrer Oberfläche herausschleudern, die ähnlich wie ein schwacher Wasserstrahl in Erscheinung tritt. Er hat weiter festgestellt, dafs diese émission durch Papier und Pappe bis zur Dicke von 2 cm hindurch dringt, dafs sie aber aufgehalten wird durch Glas. Er stellt zu diesem Zwecke fest, dafs dieselbe durch eine geneigte Glasröhre von 1 m Länge und 2 cm Durchmesser herabrinnt wie Wasser. Zum Schlusse mag nochmals betont werden, dafs alle diese Behauptungen lediglich mit Hilfe des Kalziumsulfidschirmes begründet werden.

Gleich auf die soeben besprochene Abhandlung folgt eine weitere Mitteilung, in der Blondlot den Beweis dafür bringen will, dafs seine émission pesante im magnetischen Felde abgelenkt wird. Überschrieben ist diese Mitteilung: „Wirkung magnetischer und elektrischer Kraft auf die schwere Strahlung. Wegreifsung (entraînement) derselben durch die bewegte Luft.“ Da die hier gefundenen Resultate für das Folgende von

wenig Bedeutung sind, soll nur kurz angedeutet werden, dafs die schwere Strahlung sich ähnlich wie ein galvanischer Strom verhalten soll und dafs sie sogar in drei verschiedene Strahlensorten zerlegbar sei, von denen die eine unelektrisch, die andere positiv, die dritte aber negativ geladen erscheint. Was schliefslich die Einwirkung eines Luftstromes anlangt, so soll schon in einer Entfernung von 2 m ein bewegter Fächer ablenkende Wirkung haben. Durch den Luftwiderstand erkläre sich auch die Tatsache, dafs die Bahnen bei schräger émission keine Parabeln sind, sondern ähnlich wie Geschofsbahnen im widerstehenden Medium Kurven mit vertikalen Asymptoten liefern. Dafs die émission pesante auch gleich den N-Strahlen auf kleine elektrische Funken lichtsteigernd wirken soll, sei nur der Vollständigkeit wegen nebenbei erwähnt. Ganz sonderbar klingt aber Blondlots Behauptung, dafs die Strahlung sofort aufhört, wenn das benutzte Geldstück durch ein mechanisches Verfahren gereinigt wird. Erst nach einer auf 100 Grad gesteigerten Erhitzung strahle die erkaltete Münze wieder ebenso aus wie vorher.

Soweit Blondlot. Die Veröffentlichungen, denen sich noch einige anreihten, verfehlten natürlich nicht Aufsehen zu erregen und man versuchte mehrfach, sie nachzuprüfen, wenngleich man durch die mit N-Strahlen gemachten Erfahrungen skeptisch und mifstrauisch geworden war. In diesem Sinne unterzog sich Rudolf F. Pozděna auf Anregung des Regierungsrates Marek einer dankbaren Aufgabe, indem er sich Klarheit darüber zu verschaffen suchte, ob es auf Richtigkeit beruht, dafs ein Beobachter wirklich und ohne Beihilfe einer gewissen Autosuggestion dann und nur dann ein Stärkeraufleuchten eines luminiszenten Präparates beobachtet, wenn dieses Präparat der angeblichen émisson pesante ausgesetzt ist. Pozděna benutzte einen Silbergulden als Aussendungsquelle und richtete sich eine absolut lichtleere Kammer aus Ziegelmauerwerk her, die jedes Fenster entbehrte. In üblicher Höhe wurde eine mit Papier überzogene verschiebbare Tischplatte und in 2 m Höhe über dem Fufsboden ein ebenfalls verschiebbares Brett angebracht, welches eine grofse Anzahl kleiner Häkchen enthielt. An diesen konnte irgendwo mit Fäden ein horizontal schwebendes Brettchen aufgehängt werden, in dessen kreisförmigem Ausschnitte die Münze ebenfalls an einem Faden hängend schwebte. Der Ausschnitt konnte innerhalb durch einen geräuschlos arbeitenden Bleischieber geschlossen und geöffnet werden. Man lotete nun bei irgend einer Aufhängung den Mittelpunkt der Kreisöffnung auf die Zeichenfläche des Tisches und markierte dort die Projektion des Guldenstückes durch einen roten Kreis. Am Rande einer kleinen Kartonschaufel wurde Kalziumsulfid mittels Kollodium aufgeklebt und mitten in den so entstandenen luminiscenten Fleck ein kleines Loch von 1 mm Durchmesser geschnitten. Man begann die Versuche derart, dafs bei geöffnetem Bleischieber und ruhig schwebender Münze das Schaufelchen dorthin geschoben wurde, wo es heller aufzuleuchten schien. Dabei kam es, da man nach Blondlots Vorschrift so senkrecht wie möglich auf das Leuchtpräparat sehen soll, vor, dafs man mit dem Kopfe an die Aufhängevorrichtnng anstiefs und sie dann natürlich mit der Hand wieder beruhigen mufste. Die dadurch eingetretene Orientierung genügte nun, um eine höchst bemerkenswerte Autosuggestion hervorzurufen. Pozděna bildete sich jedesmal sicher und bestimmt ein, das Präparat genau senkrecht unter der Münze aufleuchten zu sehen. Genau so ging es drei anderen Personen,

die in gleicher Weise selbst beobachteten, die Schaufel selbst verschoben und die ebenfalls mit den Anfhängefäden geringfügige Berührungen nicht vermeiden konnten. Auch dann war die Autosuggestion mit unglaublicher Sicherheit zu konstatieren, wenn der Beobachter wufste, dafs die Münze genau senkrecht über der Mitte der Zeichenfläche schwebte; die geringsten Berührungen mit den Rändern des Reifsbrettes taten das ihrige.

Jetzt wurden die Versuche so abgeändert, dafs A in Abwesenheit von B die Vorrichtung irgendwo aufhing, worauf sich letzterer durch den auch völlig dunkeln Nebenraum in den Beobachtungsraum begab. A verschob nun das Leuchtschaufelchen und B pafste gespannt auf den Moment auf, wo helleres Aufleuchten einzutreten schien. Da zeigte sich nun, dafs sogar dadurch für B eine Orientierung möglich wurde, dafs er durch die Verschiedenheit des Raschelns, das bei den Hinundherschieben eintrat, den Moment festhalten konnte, wo der Rand des Zeichenbogens überschritten wurde. Erst, als alles auf dem Tische mit gleichartig rauhem Papiere bis zum Rande beklebt war, verschwand auch diese Orientierung. Jetzt erst begannen die ausschlaggebenden Versuche. A verschob, B rief „Halt", wenn er helleres Aufleuchten zu bemerken glaubte, A machte mit dem Bleistift einen Punkt durch das Schaufelloch, schrieb eine Zahl daneben und notierte dieselbe Zahl auf einem Zettel unter Beifügung eines nur A bekannten Zeichens, ob nämlich der Bleischieber gerade auf oder zu war; d. h. ob die vermutete „émission pesante" sich herabsenken konnte oder nicht. (Blondlot behauptet nämlich, dafs Blei dieselbe nicht durchläfst.) Dann drehte sich B um, A verschob die Schaufel, B wechselte den Platz, wendete sich wieder der Vorrichtung zu und der Versuch begann von neuem. Nachdem so alle Vorkehrungen getroffen waren, um eine Autosuggestion unmöglich zu machen, wurde im Verlauf einiger Wochen durch 150 Einzelversuche unzweideutig festgestellt, „dafs die Erscheinung des Aufleuchtens eines lumiszenten Präparates durch die émission pesante auf einer Täuschung beruht, bezw. dafs das Vorhandensein einer solchen émission pesante zum mindesten im allerhöchsten Grade zu bezweifeln ist, oder wenigstens, dafs dieselbe durch die Art der Konstatierung derselben durch ein luminiszentes Präparat ganz oder gar unsicher, ja direkt unmöglich ist." Auf die physiologische Deutung solcher sonderbaren Selbsttäuschungen, die u. a. O. Lummer in der Physikalischen Zeitschrift (1904, S. 126) gelegentlich einer Besprechung der N-Strahlen genauer behandelt, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, weil sie zu weit vom Thema abführen würde. Am angeführten Orte ist näheres nachzulesen. Vielmehr wollen wir jetzt das Gebiet subjektiver Beobachtungen, auf dem mit einem luminiszenten Präparate operiert wird, verlassen und uns solchen Versuchen objektiver Art zuwenden, die gemacht worden sind zu Nachprüfungen der Blondlotschen Behauptungen. Hier handelt es sich in erster Linie um eventuelle Einwirkungen der émission pesante auf die empfindliche Schicht der photographischen Platte. In diesem Sinne hat sich G. W. A. Kahlbaum, der jüngst verstorbene Professor der Chemie an der Universität Basel, wohl zuerst bemüht, Aufklärung zu schaffen. Er berichtet darüber in Gemeinschaft mit Max Steffens in der Physikalischen Zeitschrift (VI, 1905, S. 53 ff.), indem er einen vor der Naturforschenden Gesellschaft in Basel gehaltenen Vortrag wiedergibt, bei dem die Originalplatten dem Auditorium durch Projektion vorgeführt wurden. Kahlbaum erwähnt einleitungsweise, dafs er schon vor dem Jahre 1903

gefunden hatte, dafs Metalle, insbesondere Zink, sich selbst photographieren, aber nicht nur bei unmittelbarer Berührung, sondern auch schon bei Einschaltung eines kleinen Zwischenraumes. Dafs auch verschiedene andere Körper, aufser Zink, die Eigenschaft haben, durch blofsen Kontakt, ohne Einwirkung von Licht, die photographische Platte zu schwärzen, ist lange bekannt gewesen. Jeder Photograph kann die Erfahrung machen, dafs Platten, die im Dunkeln wochen- oder monatelang in der Kassette eingeschlossen lagen, am Rande, soweit sie mit dem Holze in Berührung waren, beim Entwickeln schwarz werden. Diese schwärzende Eigenschaft haben besonders Nadelholzbretter, desgleichen Papiere und Pappen, die daraus hergestellt sind. Ich habe von verschiedenen Seiten durch mündliche Mitteilungen und Zuschriften meine Vermutung bestätigt gefunden, dafs viele, auch Laien, solche Selbstphotographie von Holz und Metallen schon seit Jahren gelegentlich beobachtet haben. Während nun die meisten ihrer Entdeckung nicht weiter nachgingen, sondern sich höchstens über verdorbene Negative ärgerten, hat doch auch der eine oder andere selbstständig darüber nachgedacht und Erklärungsversuche gewagt. So schreibt mir ein der Wissenschaft fernstehender Amateurphotograph, der von meinem das Thema behandelnden Isisvortrage (19. Okt. 1905) gehört hatte, im Anschlufs daran, er habe bei Blitzlichtaufnahmen schon öfters Fleckenbildungen auf photographischen Platten und noch mehr auf photographischen Papieren, die stets freie Säuren zu ihrer Konservierung enthalten, wahrgenommen, die er darauf zurückführe, dafs winzige Stäubchen des leichten Magnesiummetalles unverbrannt sich der Luft beigemischt und auf der Platte bezw. auf dem Papiere niedergeschlagen hätten und die dann beim Hinzutreten des Entwicklers Silber reduzierten. Er nahm die Lupe zur Hand und bemerkte einen dunklen Punkt in der Mitte und dann allmählich sich verlaufende Schwärzung, also reduziertes Silber mit einem deutlichen Metallpunkte in der Mitte. Dafs in diesen Beobachtungen zweifellos richtige Gedanken enthalten sind, wird sich später ergeben. Auch ich fand vor etwa Jahresfrist beim Entwickeln einer Platte, die ein Vierteljahr in der Kassette im dunklen Schranke gelegen hatte, den Holzrand (Nufsbaumholz) mit Andeutung der Maserung reproduziert*). Es scheint nun, als ob sich systematisch mit der Sache zuerst J. Blaas und P. Czermak beschäftigt hätten. Sie veröffentlichten in der Physikal. Zeitschr. (Band V, S. 363) eine interessante Arbeit über den Gegenstand, die in etwas abgeänderter Form auch in der bekannten Zeitschrift „Die Woche" und zwar in der Nummer vom 29. Okt. 1904 abgedruckt war. Darin wird in Ergänzung meiner Ausführungen mitgeteilt, dafs Beobachtungen der fraglichen Art teils durch die neuere photographische Technik, teils von einzelnen Experimentatoren sogar schon in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gemacht wurden, ohne dafs man die Sache weiter verfolgt hätte. Die Verfasser weisen die wenigen dabei gelegentlich gemachten Erklärungen, die als Ursache Feuchtigkeit, Unreinlichkeiten, sich entwickelnde Gase, rein chemische Faktoren und dergl. vermuten, als unzutreffend zurück und erbringen den Beweis dafür, dafs es sich hier jedenfalls um den Einflufs strahlender Materie handelt, wenn auch jetzt noch nichts befriedigendes

*) Dies geschah in Übereinstimmung mit W. J. Russell, der ausführlich über solche Holzabbildungen in der Proc. Royal Soc. 74, 131 berichtet und dabei einzelne Holzarten genauer untersucht.

über die Natur und Wesenheit der Strahlenart gesagt werden könne. Es ist für das folgende nicht ohne Wert, hier auch über die Arbeit von Blaas und Czermak in grofsen Zügen zu referieren. Schreibt man mit Tinte oder Salzlösungen und dergleichen auf ein Blatt ordinäres Packpapier oder wählt man ein bedrucktes Blatt, setzt einen bestimmten Teil davon etwa eine halbe Stunde den Sonnenstrahlen aus und belegt das Ganze in der Dunkelkammer mit einer Trockenplatte, so erhält man nach ein bis zwei Tagen Kontakt beim Entwickeln, aber nur von dem besonnten Teile des Papieres, ein deutliches Negativ, so zwar, dafs die Schriftzüge unwirksam geblieben sind. Die besonnten, unbedeckt gewesenen Papierteile haben also die Eigenschaft, Licht gleichsam zurückzuhalten. Daher nannten die Verfasser diese Eigenschaft nach den griechischen Worten für „Licht“ und „festhalten“: Photechie. Sehr glücklich ist diese Bezeichnung darum nicht, weil die damit gemeinte Eigenschaft, wie sich herausstellen wird, nicht an vorherige Belichtung gebunden zu sein braucht. Trotzdem soll sie der Einfachheit wegen beibehalten werden. Auch in den später zu Fig. 8 und 9 gemachten Bemerkungen ist das Wort „photechisch“ nicht im ursprünglichen, sondern im erweiterten Sinne (etwa: beim Kontakt sich selbst photographierend) zu verstehen.

Es wurde festgestellt, dafs holzstoffhaltiges Papier, am besten aber auch Hölzer aller Art, Stroh, Schellack, Leder, Seide, Baumwolle usw., wörtlich genommen, photechisch waren. Unwirksam erwiesen sich dagegen Glas und die Metalle aufser Zink. Letztere Tatsache ist für das Folgende von Wichtigkeit. Immer aber wird zunächst noch vorhergehende Insolation vorausgesetzt, wenngleich zugegeben wird, dafs die Photechie auch nach Wochen noch nicht ganz erloschen ist. Starke Erwärmung vernichtet die Wirkung. Films reagieren unter sonst gleichen Empfindlichkeitsbedingungen nicht, aufser wieder bei Zink. Im Laufe ihrer Versuche kamen nun die Verfasser zu dem Ergebnisse, dafs insbesondere Zink, das vorher mit dünner Glyzerinlösung überzogen und dann mit Rufs bestreut worden war, schwärzend auch dann wirkte, wenn alles im Dunkeln präpariert wurde. Ja, selbst dann noch, wenn ein dünnes Kartonrähmchen zwischen Metall und Platte eingelegt wurde. Trotzdem nehmen die Verfasser an, dafs diese Wirkung auch dann noch mit der vorher beschriebenen photechischen verwandt, wenn nicht identisch sei. Diese Vermutung dürfte indes nicht auf Richtigkeit beruhen, wie später auch Streintz gezeigt hat. Es wurden die Abstände zwischen Zink und Platte nun vergröfsert und festgestellt, dafs bis auf etwa 9 mm die nämliche Wirkung gut sichtbar blieb, trotzdem die Expositionszeit nicht über 24 Stunden gesteigert wurde. Daraus mufste gefolgert werden, dafs rein chemische Ursachen sicher nicht in Frage kommen konnten. Dafs die Erscheinung den Charakter einer Strahlung trägt, folgte endlich auch daraus, dafs mit Hilfe spiegelnder Glasflächen Reflexion der von photechischen Substanzen ausgehenden Wirkung nachgewiesen wurde. Das Gesamtresultat ihrer Untersuchungen fassen Blaas und Czermak zusammen in die Sätze:

„Sehr viele Substanzen erhalten bei kräftiger Besonnung an ihrer Oberfläche die Eigenschaft, photographische Platten zu schwärzen. Diese Eigenschaft ist an Okklusion von Ozon gebunden.

Blankes oder amalgamiertes Zink besitzt die Eigenschaft spontan, und tritt dieselbe in sehr kräftiger Weise hervor, wenn es mit einer sehr dünnen Glyzerinschicht bedeckt und dann mit einem Pulver, am besten

Rufs, überzogen wird. Auch hier ist die Anwesenheit von Ozon nachgewiesen.

Obige Präparate senden eine diffuse Strahlung aus, welche dem Gebiete des blauen Endes des Spektrums angehört und an spiegelnden Flächen reflektiert wird." — Neben Ozon könnte hierbei auch die Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd in Frage kommen.

Was diese anlangt, so ist sie von J. W. Russell (Proc. Roy. Soc. 64, 409, 1899) zuerst festgestellt worden. Im vierten Bande der Physikal. Zeitschrift, S. 160, kommt L. Graetz darauf zurück, wobei er nachweist, dafs es jedenfalls nicht die Dämpfe von $H_2 O_2$ sein können, die den photographischen Effekt hervorrufen. Die Plattenschwärzung scheine ihm vielmehr auf der Aussendung irgend welcher Teilchen von unbekannter Beschaffenheit zu beruhen, die aber nicht mit negativen Elektronen identisch sind. Graetz konstatiert die geradlinige Fortpflanzung der Wirkung und spricht daher von einer Art $H_2 O_2$-Strahlung, wenngleich deren weitere Ausbreitung diffus erfolge und regelmäfsige Reflexion an Spiegeln nicht einträte. Ganz eigentümliche photographische Einflüsse des $H_2 O_2$ entdeckte zuerst von Branca, indem er im Dunkelzimmer einige Zentimeter über $H_2 O_2$ die Schichtseite einer Platte hielt und oben auf die Glasseite Metallstücke legte. Nach dem Entwickeln fand sich ein Abbild des Metallstückes. Graetz nennt den Vorgang Rückabbildung und findet nach eingehenden Untersuchungen, dafs nicht Fluoreszenserscheinungen oder elektrische Wirkungen, sondern vielmehr nichts anderes als sehr geringe Temperaturdifferenzen ($0{,}02^0$) verschiedener Plattenteile als Ursache anzusehen sind, derart, dafs stärkere Schwärzung tieferer Temperatur entspricht. Das ist jedenfalls eine sehr beachtenswerte Entdeckung. Auch hier zeigt sich übrigens, wie bei vielen anderen Versuchen über Metallstrahlen, die bemerkenswerte Tatsache, dafs Platten verschiedener Fabriken sehr verschieden empfänglich sind. Graetz benutzte beispielsweise mit bestem Erfolge Platten der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin, während er am wenigsten geeignet die Lumièreplatten fand, gerade diejenigen, die sich für später zu besprechende Versuche ähnlicher Art am besten eignen. Graetz führt seine theoretischen Erörterungen über denselben Gegenstand in einer späteren Arbeit (a. a. O. S. 271 ff.) weiter aus und hebt von neuem den eigentümlichen Temperatureinflufs auf eine photographische Wirkung hervor, einen Einflufs, der sonst nirgends vorhanden ist. Zur Erklärung gibt er zwei Hypothesen. Einmal könnten sich flüchtige Teilchen von den wärmeren nach den kälteren Stellen begeben. Zweitens aber könne sich unter dem Einflusse der eigenartigen Strahlung ein Sauerstoffatom an Wasser anlegen und $H_2 O_2$ bilden, wie es denn schon von Russell nachgewiesen ist, dafs sich in der Nähe von $H_2 O_2$ bei vorhandenem Wasser wieder $H_2 O_2$ bilden kann. Das auf der photographischen Platte gebildete $H_2 O_2$ nun zersetzt sich bei höherer Temperatur leichter, ist folglich an den kälteren Stellen in gröfserer Menge vorhanden und kann hier stärker schwärzend wirken. Sehr auffallend erscheint es allerdings auch Graetz, dafs schon so aufserordentlich kleine Temperaturunterschiede wirksam sein können. Blaas und Czermak allerdings bestreiten, wie aus den vorhin zitierten, zusammenfassenden Sätzen ihrer Arbeit hervorgeht, dafs Wasserstoffsuperoxyd die Ursache der photechischen Wirkungen, also auch der der Zinkstrahlung sein könne.

Neuerdings haben J. Precht und C. Otsuki in den Annalen der Physik (16, 890, 1905) eine Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds im Sinne von Graetz wieder bestritten und die Plattenschwärzung durch Verdampfung dieser Substanz zu erklären versucht. Geradlinige Ausbreitung vermochten sie nicht nachzuweisen und die „Rückabbildung“ erscheint ihnen als die Folge von Temperaturunterschieden; sie hört nämlich bei gleichem Wärmegrade von H_2 O_2 und Plattenschicht sofort auf. Trotz einer Entgegnung hierauf, die Graetz in den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (1905, 78) veröffentlicht, bleiben aber die Verfasser bei ihren Behauptungen.

Wir kommen nun zu einer anderen Methode, die unzweifelhaft existierende, wenn auch ihrem Wesen nach noch recht problematische Metallstrahlung nachzuweisen. Das Hilfsmittel hierzu bietet uns Papier, das mit Jodkalium getränkt wurde. Schon Czermak hatte Jodkaliumstärkepapier benutzt. Gründlicher untersuchte die Wirkungen der Metalle auf dieses Reagenzmittel F. Streintz in Graz (Phys. Zeitschr. V, S. 736) und gibt eine neue Erklärung der Erscheinung, indem er auf den von Nernst eingeführten Begriff des elektrolytischen Lösungsdruckes hinweist. Durch diesen Druck werden positive Jonen frei und wandern in die Umgebung des Metalles. Dadurch ionisieren sie das Silbersalz der photographischen Platte, bezw. die Jodkaliumlösung des Papieres. Es ist leicht einzusehen, dafs dieser Lösungsdruck mit dem Grade der Elektropositivität des Metalles steigen mufs. Folgerichtig prüfte daher Streintz die in dieser Beziehung günstigeren Metalle Kalium, Natrium und Magnesium. Da die beiden ersteren sich schon bei Spuren von Luftfeuchtigkeit auf ihrer Oberfläche sehr schnell verändern, wurde vorläufig nur Magnesium benutzt und zwar mit dem Erfolge, dafs sich völlig blank gemachte Stellen dieses Metalles schon nach wenigen Minuten Berührung als braune Jodbilder auf dem weifsen Papiere reproduzierten. Noch glänzender und schon nach zwanzig Sekunden wirkte Magnalium, eine aus Magnesium und Aluminium hergestellte Legierung. Zink und Kadmium zeigten nach einigen Stunden dieselbe Erscheinung. Das nämliche leistete im Gegensatze zu den Beobachtungen von Blaas und Czermak vollkommen blank poliertes Aluminium, selbst dann noch, wenn am Rande durch Glimmerunterlagen ein Zwischenraum zwischen Papier und Metall geschaffen wurde; bei Vergröfserung des Zwischenraumes wird die Wirkung wesentlich schwächer, während die Ränder zugleich breiter und verschwommener erscheinen. Dies dürfte wieder für den Charakter einer Strahlung sprechen. Später wurden auch Kalium, Natrium, Lithium zur Vermeidung der Oxydation in einem Bade von Petroläther zerschnitten und noch innerhalb des Bades schnell auf eine photographische Platte gelegt. Deutliche Bilder waren nach dem Entwicklungsprozesse die Folge. Interessant ist die Feststellung, dafs Eisen, Blei, Nickel, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold und Platin das Jodkalium nicht zersetzen. Da demnach die Stellung der Metalle in der elektrischen Spannungsreihe eine Rolle zu spielen schien, setzte der Verfasser der Untersuchungen in Gemeinschaft mit O. Strohschneider seine Experimente fort und veröffentlichte seine neuen Ergebnisse in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie (Mathem. natur. Kl. 114, Abt. IIa) vom Mai 1905. In dieser Arbeit, die auch in den Annalen der Physik (IV. Folge, Band 18, S. 198 ff.) abgedruckt ist, werden zunächst die Einzelpotentialdifferenzen der in Frage kommenden Metalle in ihren Lösungen

experimentell ermittelt, woraus sich als Spannungsreihe vom Positiven nach dem Negativen zu die Anordnung: Magnesium, Aluminium, Zink, Kadmium ergibt. Erstaunlich sind die elektrolytischen Lösungsdrucke dieser Metalle, die Streintz und Strohschneider für Magnesium zu 10^{44}, für Kadmium zu 10^{7} Atmosphären berechnen. Weit zurück steht Eisen mit immerhin noch 10^{3} Atmosphären, während zu allen anderen Metallen bis herab zu Gold und Platin Drucke gehören, die unterhalb einer Atmosphäre bleiben. Daraus wurde nun gefolgert, dafs durch solch gewaltigen Druck positive Jonen, und zwar Metallionen in die Metallumgebung entsendet werden. „Die umgebende Luft enthält dadurch positive, das Metall selbst negative Ladung. Die Wirkung wird um so kräftiger eintreten, je gröfser der Lösungsdruck, oder mit anderen Worten, je elektropositiver das betreffende Metall ist. Durch den Stofs der Metallionen tritt eine Volumionisation der Luft ein; dadurch wird das Silbersalz der photographischen Platte oder die Jodkaliumlösung des Papiers gleichfalls ionisiert.“

Die von Blaas und Czermak vermutete Bildung von Ozon und vielleicht auch die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd ist dabei als sekundärer Vorgang wohl möglich, jedenfalls spricht die Streintzsche Erklärung für sich selbst und darf zur Zeit noch als unwiderlegt gelten. Bedauerlich ist es, dafs die Jodbildungen wegen der schnellen Verdampfung des entstandenen Jods nicht dauernd erhalten werden können. Daher bleibt der allerdings viel langsamer wirkende Prozefs der photographischen Silberreduktion für aktenmäfsige Festlegung der Tatsachen vorzuziehen. Sehr wichtig ist auch die Feststellung der Tatsache, dafs das Vorhandensein von Feuchtigkeit für das Gelingen der Versuche Bedingung ist. Denn auf vollständig trockenes Jodkaliumpapier erfolgte keine Reaktion, selbst durch Magnesium und Aluminium nicht. Für die photographische Platte gelingt der Vorgang wohl darum nicht, weil die Gelatineschicht stets Wasserdampf im kondensierten Zustande enthält. Diese eingebettete Feuchtigkeit entschwindet auch dann nicht, wenn der ganze Versuch innerhalb eines Raumes vorgenommen wird, der vollkommen ausgetrocknet und dann luftleer gemacht worden war. Auch längeres Liegen an der Luft raubt den emittierenden Metallen progressiv ihre schwärzende Kraft. Aus all dem hier im Auszuge wiedergegebenen und noch anderen Versuchen dürfen die Forscher jedenfalls mit Bestimmtheit folgern, dafs in elektrolytischen Vorgängen wesentlich der Grund der Erscheinungen zu suchen ist, dafs sich die Intensitätsreihen der Bilder unter sonst gleichen Bedingungen mit der elektrischen Spannungsreihe deckt und dafs bei dem Czermakschen Experimente mit berufstem Zinkstreifen die relativ hohe elektromotorische Kraft des entstehenden galvanischen Elementes: Zink, Glyzerin, Kohle, naturgemäfs besonders intensiv wirken mufs. Dazu stimmt auch sehr gut der Gegenversuch, dafs Zink mit Magnesium bestrichen, oder Magnesium mit Zink bestrichen, keine Abbildungen dieser Striche liefert, während Striche mit Graphit schnell scharfe Bilder produzieren.

Es blieb nun noch die Frage zu erörtern, ob das durch den angenommenen Ionenstofs der Theorie nach verursachte Leitvermögen der dazwischen liegenden Luftschicht experimentell nachweisbar ist. Darüber berichtete Streintz in jüngster Zeit (Ende September 1905) gelegentlich der Naturforscherversammlung in Meran. Durch eine sinnreiche elektro-

statische Methode gelang ihm der erstrebte Nachweis in der Tat recht gut. Die genaue Beschreibung der Versuche, bei denen die zu prüfenden Metalle zu Kondensatoren zusammengestellt und geladen wurden, wonach nach erfolgter Trennung von der Elektrizitätsquelle die Ladungsabnahme als Funktion der Zeit gemessen wurde, würde hier zu weit führen. Die an sich sehr interessanten Einzelheiten mit den Tabellen der beobachteten Zahlen sind in der Physikalischen Zeitschrift (VI, 764 ff.) veröffentlicht. Von Wert erscheint noch die in der Diskussion des Vortrages auf Anfrage des Herrn Kalähne vom Vortragenden gegebene und belegte Erklärung; dafs er keine Unterschiede entdecken konnte, ob Metalle benutzt wurden, die schon lange in der Dunkelkammer gelegen hatten, oder solche die kurz zuvor belichtet worden waren.

Man sieht aus all diesen Arbeiten, dafs das Problem der Metallstrahlung in den letzten Jahren die Physiker vielfach beschäftigt hat. Dafs auch zur Zeit noch weiter an demselben Problem gearbeitet wird, ist aus gelegentlichen Bemerkungen der zitierten Autoren zu schliefsen. Indefs scheint man dabei auf die weitere Prüfung zu verzichten, ob denn diese eigentümlichen Metallstrahlen vielleicht doch mit dem Newtonschen Gesetze der Massenanziehung etwas zu tun haben, ob es also vielleicht doch nicht gleichgültig für den Ausfall des Versuches ist, ob man die Strahlung nach oben oder nach unten zu wirken läfst. Die Blondlotsche Methode, deren wir am Anfange gedachten, darf freilich nach Pozděnas gründlichen Prüfungen als wertlos und abgetan betrachtet werden. Anders steht es mit dem Prüfstein, den uns die lichtempfindliche Schicht der photographischen Platte bietet. Nur mit wenigen Worten berühren Streintz und Strohschneider diese Frage. Sie halten einen Einflufs der Gravitation von vornherein für recht unwahrscheinlich. Trotzdem wurde von ihnen ein Magnesiumstreifen erst einmal horizontal oberhalb, dann einmal horizontal unterhalb und endlich in vertikaler Stellung verwendet, wobei in einer Kassette, wenn ihre Bemerkung richtig verstanden wurde, direkte Berührung eintrat. Nach je dreizehn Stunden Dauer zeigten die entwickelten Bilder keinen wesentlichen Unterschied, was allerdings aus der beigegebenen Abbildung nicht gerade deutlich zu ersehen ist. Aber hierfür kann vielleicht der Lichtdruck verantwortlich gemacht werden, wie es denn überhaupt schwer ist, alle die zarten Feinheiten des Originalnegativs auf dem Umwege über eine positive Kopie, abermalige photographische Reproduktion und schliefslich die Druckplatte in ursprünglicher Schärfe wiederzugeben. Auch die hier angefügten Tafeln leiden an diesem unvermeidlichen Mifsstande. Da bleibt nichts übrig, als die Aussagen der Experimentatoren als mafsgebend gelten zu lassen; was Pozděna anlangt, so drückt er sich, wie wir gesehen haben, reserviert aus und leugnet jedenfalls mit Recht die Möglichkeit subjektiven Nachweises. Soviel in Erfahrung gebracht werden konnte, war es nur Kahlbaum, der in dem schon einmal kurz erwähnten Vortrage, den er im Jahre 1903 in Basel gehalten hat, die Frage der Schwerewirkung näher diskutiert. Es macht sich daher nötig, auf diesen Vortrag ausführlich zurückzukommen.

Kahlbaum gab der Fähigkeit gewisser Metalle, sich selbst zu photographieren, den Namen Aktinautographie, also Strahlenselbstschreibung und brachte die benutzten Metallstreifen, Aluminium, Eisen, Zink und Blei in horizontaler Lage in schwarz ausgeklebte Pappkästen, derart, dafs getrennt durch 2 mm dicke schwarze Papprahmen oberhalb und unter-

halb je eine photographische Platte lag, die ihre Gelatineschicht also in genau gleichem Abstande dem Metalle zukehrten. Die Platten stammten aus der Fabrik „A. Lumière et ses fils" in Lyon. Nach fünf Tagen Expositionszeit wurde sorgsam unter ganz gleichen Bedingungen entwickelt, wobei sich auf der unteren Platte deutlich umgrenzte Bilder der Metalle zeigten, während oben kaum etwas zu sehen war. Mehrfache Wiederholungen des Versuches lieferten das gleiche Resultat. Nun tauchte der Verdacht auf, daſs eine längere Beleuchtung von X-Strahlen, die zufällig vorhergegangen war, Ursache des Effektes sein könnte. Daher wurden nun neue Bleche genommen, die lange in einem völlig dunklen Raum gelegen hatten. Auch jetzt war der Erfolg des Experimentes unter sonst ganz gleichen Bedingungen im wesentlichen derselbe, auch nach mehrfacher Wiederholung, und blieb er selbst dann noch, wenn die nämlichen Blechstreifen vor der Exposition vier Tage lang mit Radium bestrahlt worden waren. Nur in Bezug auf die oberen Bilder war ein geringer Unterschied zu konstatieren. Während nämlich hier von den unbestrahlten Blechen Eisen und Blei kein Bild, Aluminium ein sehr schwaches und Zink ein deutliches Bild lieferten, zeigte sich nach Röntgen- und auch nach Radiumbestrahlung oben nahezu gar nichts. Es versteht sich von selbst, daſs die Versuche für jeden Fall wiederholt wurden mit dem Unterschiede, daſs die Metalle umgedreht wurden, so daſs oben und unten vertauscht war. Die Photographien fielen genau so aus wie vorher. Eine Einseitigkeit der Metallmaterie war also ausgeschlossen. Kahlbaum folgert aus diesen Versuchen, daſs eine Emanation vorliegt, die den Gesetzen der Schwere unterworfen ist. Er fährt wörtlich fort: „Daſs es nicht leicht wird, solchen Gedanken auszusprechen liegt auf der Hand. Anzunehmen, daſs von einem mit Blei, Zink oder Kupfer gedeckten Dache beständig ein feiner Regen einer schweren Emanation sich in das Haus ergieſse, widerspricht unseren bisherigen Erfahrungen so vollständig, daſs man allen Grund hat, beim Aussprechen desselben die äuſserste Vorsicht walten zu lassen." Kahlbaum beseitigt auch weiter die Bedenken, die in ihm in Rücksicht auf die Photechie auftauchten. Da nämlich seine Kästen in der Dunkelkammer verblieben, wäre Photechie nur insofern denkbar gewesen, als die Pappe des Kastenbodens, auf der die Glasseite der unteren Platte im Gegensatz zur oberen direkt auflag, Metallstrahlen wirksam hatte zurückwerfen können, die zuvor schon einmal wirkungslos die Gelatineschicht durchdrungen hätten. Darin scheint auch mir ein nicht zu beseitigender Widerspruch zu liegen. Trotzdem wurden noch besondere Versuche angestellt, die darin bestanden, daſs die obere Platte unter ganz gleichen Bedingungen ein Papprechteck auf ihrer Glasseite erhielt. Das Resultat war unverändert das frühere. Daſs aber die Nachbarschaft der Pappe überhaupt ohne Einfluſs ist, wurde damit erwiesen, daſs Metalle und photographische Platten freischwebend in völlig dunkelem Schranke aufgehängt wurden, so daſs sich rings erst in einem Meter Abstand Wände befanden. Eine Änderung des Resultates trat abermals nicht ein. Selbst der Schrank wurde nun als verdächtig erachtet und daher wurden mehrere Platten darin in verschiedener Lage aufgehängt, doch ohne Beigabe von Metallen. Die Entwickelung lieferte glasklare Bilder ohne eine Spur von Schwärzung. Wird aber die Möglichkeit einer „émission pesante" zugegeben, so muſs für die schräg losgeschleuderten Teilchen eine parobolische Bahn gefolgert werden. Um hierüber Aufschluſs zu erhalten,

stellte Kahlbaum zwischen zwei vertikale, zu einander parallele Platten ein vertikales Bleiblech diagonal so auf, dafs es sich von der einen Schichtfläche unter demselben Winkel entfernte, unter dem es sich der anderen näherte. Das Bild des Bleches war nicht von parallelen horizontalen Graden begrenzt, sondern wurde um so breiter, je weiter sich das Blech von der Platte entfernte. Immerhin bezeichnet Verfasser die Resultate als nicht präzise, aber auch nicht als solche, die geeignet wären, die bisherigen Annahmen einer Einwirkuug der Schwerkraft zu widerlegen. Da Zink besonders deutlich und intensiv wirkt, ordnete Kahlbaum über und unter einer horizontalen Zinkplatte je drei horizontale Platten treppenförmig an, so zwar, dafs immer je zwei gleichen Abstand vom Metalle hatten. Es wurde nun die Helligkeit der entwickelten Platten gemessen und wiederum ergab sich deutlich und stufenweise nach unten zu ein Überwiegen der Schwärzung.

Alle diese von günstigem Erfolge begleiteten Versuche wurden mit Lumière-Platten angestellt. Als aber Kahlbaum später dieselben Bilder mit Platten verschiedener anderer Fabriken anstellen wollte, blieb der Erfolg nahezu ganz aus; nur Zink erzeugte zuweilen Aktinautographieen, die aber sehr matt ausfielen. Ja, und das erscheint am wunderbarsten, nach einigen Monaten versagten auch die Lumièreplatten den Dienst. Da der Grund in den veränderten Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnissen des Herbstes gesucht werden konnte, wurde versucht, durch Heizen und Verdampfen von Wasser, die früheren Bedingungen wieder herbeizuführen. Und in der Tat erschienen die früheren Bilder von neuem, allerdings erheblich matter. Eine weitere eigentümliche Entdeckung wurde insofern gemacht, als zuweilen die Photographien als Diapositive erschienen, obgleich von derart starken Überlichtungen, wie sie nach Eder für diese Umkehr der Bilder erforderlich sein mufs, nicht die Rede sein konnte.

Die Erklärung aller dieser erwiesenen Tatsachen machte Kahlbaum nicht geringe Schwierigkeit. Er glaubt zwar nicht, dafs elektrochemische Ursachen absolut ausgeschlossen sein müssen, sagt aber ganz richtig, dafs auch dann, wenn Bromsilberschicht, feuchte Luft und Metall als galvanisches Element wirken sollten, eine Erklärung der nach unten zu kräftigeren Wirkung nicht erbracht werden könne. Interessant ist, dafs die Verfasser auch bei photechischen Versuchen nach den Methoden von Blaas einen analogen Unterschied zwischen unten und oben konstatiert zu haben glauben. Schliefslich brachte Kahlbaum noch Metallplatten in eine Zentrifuge und stellte durch Filzunterlage geschützte Platten in gleicher Entfernung aufserhalb und innerhalb parallel gegenüber. Die Rotation belief sich auf 2700 Touren in der Minute und die Zeit der Drehung wurde auf über anderthalb Tage ausgedehnt. Während nun, wohl der Kürze der Zeit wegen, Kupfer, Eisen und Nickel kaum bemerkbare Bilder lieferten, zeigte Zink aufsen eine starke, innen nur eine ganz schwache Schwärzung; dasselbe ergab sich bei einem Versuche mit Uran.

Nach allem ist also eine eigentümliche Selbstrahlung gewisser Metalle nachgewiesen und nicht mehr zu bezweifeln. In dieser Richtung bleibt nur die Theorie noch auszubauen. Anders steht es mit der zweiten Hauptfrage: Ist diese Strahlung der Schwerkraft unterworfen? Bei den sich vielfach widersprechenden Ansichten hierüber und bei dem verschiedenen Ausfall der hierbei angestellten Versuche dürfte jeder in anderen Räumen und folglich unter anderen Verhältnissen ausgeführte experimentelle

Beitrag nicht ganz wertlos erscheinen. Ich habe daher, angeregt durch Geheimrat Prof. Dr. Hallwachs im ganzen nach Kahlbaums Methode eine gröſsere Reihe von analogen Versuchen angestellt. Ich beschreibe zunächst den Versuchsraum, der mir im physikalischen Sammlungszimmer des Vitzthumschen Gymnasiums zur Verfügung steht: Darin ist durch Holzwände eine Dunkelkammer von $2 \times 2^1/_2$ m eingebaut, die innen vollkommen matt geschwärzt ist und nur nach der einen Mauerseite zu ein schmales, mit gelbem Glase und dichtem roten Stoffe doppelt gegen chemisch wirksame Tageslichtstrahlen geschütztes Fenster aufweist. Darin steht ein ebenfalls matt geschwärzter Schrank, in dessen mittelstem, sonst leerem Fache die Expositionen vorgenommen wurden. Es wurden nun Plattenkästen aus Pappe (beiläufig im Format 9×12) innen und auſsen mit mattschwarzem Papiere sorgsam ausgeklebt, nach Einlegung der Versuchsobjekte dreimal mit ebensolchem Papier eng umhüllt und dann in den Schrank gestellt. Zur Verwendung kamen nur Lumière-Platten, wie bei Kahlbaum, da sich nach mehrfachem Herumprobieren andere Fabrikate als nicht oder nur wenig brauchbar erwiesen hatten. Die Versuche fanden in der Zeit vom August bis November 1905 statt. Zuerst wurden die von Kahlbaum besonders empfohlenen Metalle Zink, Blei, Eisen und Aluminium in Form von rechteckigen Blechstreifen benutzt und horizontal über und unter je eine Lumière-Platte (hochempfindliche Marke „Sigma") so in einen Pappkasten der beschriebenen Art gelegt, daſs sie durch je einen schwarz beklebten Papprahmen von je 2 mm Dicke von den Schichtseiten getrennt waren. Die Expositionszeit wurde von 16 Tagen bis herab zu 2 Tagen variiert. Die untere Platte lieferte ausnahmslos kräftigere Schwärzung als die obere, natürlich nach völlig gleichartiger Behandlung bei der Entwicklung. In Figur 1 ist eines der so erhaltenen Plattenpaare reproduziert. Man merkt sofort, daſs die Wirkung des Zinks nach unten zu viel kräftiger ist. Bei anderen Versuchen gleicher Art ist der Helligkeitsunterschied teilweise zwar weniger in die Augen fallend; immerhin ergab sich aber kein wirklich widersprechendes Resultat, auch nicht nach Umdrehung der Metallstreifen, d. h. nach Vertauschung von unterer und oberer Fläche. Überhaupt ist hierdurch ein Einfluſs auf die Resultate niemals nachweisbar gewesen, wie ausdrücklich betont werden soll.

Stellt man nun die Metalle vertikal und bringt Platten in gleichem Abstande davor und dahinter, so ist es mir trotz vieler Versuche nicht gelungen, ein sicher zu deutendes Resultat zu erhalten. Das eine Mal zeigt die eine, das andere Mal die andere Platte mehr Dunkelheit. Ein Vorwiegen der Schwärzung nach unten zu, wie es Kahlbaum feststellen konnte, habe ich niemals finden können.

Da nun das Zink immer am besten und schnellsten wirkte und das genaueste Studium der Vorgänge gestattete, arbeitete ich längere Zeit nur mit Zinkplatten im Formate von ungefähr 9×10, bei etwa 1,2 mm Dicke. Dieselben wurden gut abgeschmirgelt und glatt poliert, teils in der Dunkelkammer teils bei diffusem Tageslichte im Zimmer. Erst nachdem ich mich überzeugt hatte, daſs dadurch die Resultate nicht beeinträchtigt wurden, bereitete ich die Platten, der bequemeren Handhabung wegen, nur noch im matten Tageslichte vor. Von zwanzig allein mit Zink nach Art der vorigen ausgeführten Versuchen wiesen nur zwei eine nach oben ganz wenig, alle anderen eine nach unten zu wesentlich stärkere Schwärzung auf. Auch änderte sich nichts, wenn die Pappkästen vor der Exposition innen mit

einem feuchten Schwamme betupft wurden, so dafs die Aktinautographie bei relativ hoher Feuchtigkeit vor sich gehen mufste.

Es wurden nun Zinkplatten mit regelmäfsigen Lochreihen versehen und ebenso exponiert. Die mit der Bohrmaschine möglichst genau kreisrund ausgeführten Löcher hatten 6 mm im Durchmesser. Wie zu erwarten, blieb oberhalb und unterhalb dieser Löcher die Schwärzung aus, während die anderen Stellen wieder nach unten zu kräftiger strahlten (Fig. 3). Hier soll auch auf eine Fehlerquelle hingewiesen werden, die anfangs zu Trugschlüssen Anlafs gab. Es zeigte sich nämlich zu wiederholten Malen, dafs sich die Löcher auf der unteren Platte deutlich umgrenzt als sehr dunkle Punkte in nur mäfsig geschwärzter Umgebung zu projizierten, während sie oben wieder hell und verwaschen auftraten. (Vergl. Fig. 5.) Eine dabei regelmäfsig beobachtete Schrägprojektion führte nach verschiedenen falschen Deutungsversuchen darauf, die Dunkelkammerlampe als verdächtig anzusehen. Als solche wurde teils eine Petroleumlampe mit dem dunkelsten im Handel erhältlichen Rubinzylinder, teils eine elektrische Glühlampe mit ebenfalls sehr dunklem Überglase verwendet. Schon seit Jahr und Tag hatte ich dabei entwickelt, ohne dafs jemals auch nur geringe Schleier störend auftraten. Die spektroskopische Untersuchung beider Lampengläser ergab, dafs das durchgelassene Licht nur rote Strahlen in unmittelbarer Nachbarschaft der Fraunhoferschen Linie a enthielt, also leidlich homogen und frei von chemisch wirksamen Strahlen war. Nun stellte sich aber heraus, dafs die Sigma-Platte der Lumièrefabrik auch für das so filtrierte Licht nicht hinreichend unempfindlich war. So kam es, dafs die unteren Platten, nachdem die oberen schnell abgehoben und einstweilen unter dem Entwicklungstische verborgen worden waren, durch die Löcher der noch im Kasten liegenden Metallplatten hindurch einige Sekunden rotes Licht erhielten. Es kam sogar vor, dafs die durch das Bohren besonders glatt und glänzend gewordenen Lochzylinder deutlich erkennbare katakaustische Kurven erzeugten. (Vergl. Fig. 8.) Wurde der Kasten, während die Gelatineschicht der oberen Platte im Schatten des Tisches mit den erforderlichen Bleistiftnotizen versehen wurde, durch Zufall etwas verschoben, so waren sogar mehrere Serien derartiger Punktreihen auf der zurückgebliebenen Platte die Folge. Erst nachdem im absolut dunklen Raume die Entwicklung eingeleitet wurde, verschwand die Erscheinung. Trotzdem kam es zuweilen noch vor, dafs unten dunkel umrandete, verwaschene helle Flecken auftraten. Eine Erklärung hierfür machte anfangs Schwierigkeit, bis später die nämlichen Versuche mit dem in Vergleich zu Zink noch wirksameren Magnesium gemacht wurden; ein hierfür besonders charakteristisches Bild bietet Fig. 4 auf Tafel I. Die Quadrate waren hier mit scharfem Messer in die nur $^1/_3$ mm dicke Magnesiumplatte eingeschnitten worden. Man sieht nun unten und nur unten die in der positiven Kopie natürlich hell erscheinenden Ränder. Auch ist die eigentümliche Riefelung der Blechoberfläche unten weit deutlicher markiert als oben. Ich erkläre mir den Vorgang so, dafs in der Tat materielle Teilchen vom Metalle sich der Schwere entsprechend herabsenken, am meisten von den vertikalen, frischen Schnitträndern. Bemerkt mufs werden, dafs die benutzten Metallbleche vor dem Einlegen in die Kästen mit einem ganz neuen Lederlappen sorgsam, auch in den Löchern abpoliert wurden, so dafs Feilspäne unwahrscheinlich sind. Die hellere äufsere Umrandung der Bilder rührt vom Übergreifen der photechischen Kontaktwirkung des Papprandes her, der in diesem Falle aus unbeklebter

gewöhnlicher brauner Pappe von 2 mm Dicke bestand. Mit zunehmender Dicke des trennenden Rahmens nimmt die Unklarheit der Lochschatten zu, so dafs schon bei 1 cm keine deutlichen Projektionen mehr erkennbar sind. Stellt man das Metallblech schräg, so dafs von den horizontalen photographischen Platten etwa die obere links, die untere rechts mit der Metallkante direkte Berührung hat, während die entgegengesetzten Ränder durch dazwischen gelegte, schwarz beklebte Papprismen in 1 cm Abstand erhalten werden, so zeigen sich die Lochschatten deutlich nur an den anliegenden Rändern, während sie von da ab schnell bis zur völligen Undeutlichkeit verschwimmen. Immerhin läfst sich dabei ein Zusammenschieben der Löcher unschwer erkennen, derart, dafs die Projektion der Lochreihen senkrecht nach unten zu stattfand. Auch die Gesamtschwärzung, soweit sie also von der Zink- bez. Magnesiumfläche herrührt, nimmt sehr schnell und nicht proportional der Entfernung vom aufliegenden Rande ab. Wurde der Versuch ausgeführt, während der ganze Kasten bei der Exposition vertikal stand, so sagten die entwickelten Platten auch nach mehrfacher Wiederholung des Versuches nichts bestimmtes aus.

Einer eigentümlichen Erscheinung soll zuletzt noch gedacht werden. Wählt man nämlich, während Platten und Metall wieder horizontal liegen, ihren gegenseitigen Abstand grofs (etwa 1 cm und mehr), so fällt zwar, wie schon angedeutet, der Unterschied zwischen unterem und oberem Bilde weniger in die Augen, verschwindet auch wohl ganz; dafür weist aber die untere Platte zahlreiche, unregelmäfsig verteilte, intensiv schwarze Punkte bis zu etwa Stecknadelkopfgröfse auf, die einen tiefschwarzen Kern und ringsum einen schnell verlaufenden Hof besitzen (vergl. Fig. 7). Solche Punkte treten vereinzelt zwar auch oben auf, jedoch nicht immer und jedenfalls in wesentlich geringerer Anzahl. Man könnte auch hierin einen Beleg dafür finden, dafs Materie sich spontan und stetig von dem Bleche loslöst, dabei mit einer gewissen Anfangsgeschwindigkeit entfliehend der Schwerkraft unterliegt und einen relativ sehr grofsen Luftwiderstand findend sich bei hinreichender Entfernung von Blech und Gelatineschicht unterwegs zu Klümpchen zusammenballt, um schliefslich nach Auftreffen jene tiefschwarzen Stellen zu erzeugen. Die Anzahl dieser Punkte nimmt bei längerer Exposition zu, was hierdurch auch seine Erklärung finden würde. Ebensowenig im Widerspruche mit dieser Hypothese steht die sicher konstatierte Tatsache, dafs sich auf einem zweiten oder gar dritten Plattenpaare, das oberhalb bez. unterhalb des ersten in geringem Abstande angebracht wird, keine Spur von Schwärzung entdecken läfst. Nun könnte zwar eine Strahlung auch durch die erste Plattenschicht oder das Glas der Platte schon absorbiert und dadurch am weiteren Vordringen gehindert werden; immerhin aber ergibt sich wenigstens kein Widerspruch gegen unsere obige Annahme. Es wurde nun der Widerstand zwischen Metall und Platten dadurch künstlich erhöht, dafs lose gezupfte, chemisch reine Baumwolle dazwischen gebracht wurde. Dann traten Schwärzungen beiderseits an den weniger dichten Stellen deutlich ein, wobei die beschriebenen Lichtpunkte sich unten auffallend vermehrten (vergl. Fig. 6). Auch diese Tatsache stimmt mit unserer Erklärung gut überein.

Schliefslich sei hinzugefügt, dafs die benutzten schwarz ausgeklebten Pappkästen während der Beobachtungsmonate dann und wann nur unter Platteneinlage, also ohne die Bleche exponiert wurden. Dabei ergab die Entwicklung immer glasklare, schleierfreie Bilder, woraus folgt, dafs die

sonst auftretenden Schwärzungen eben auch wirklich in den Metalleinlagen ihre Ursache haben.

Ziehen wir zum Schlusse aus unseren historischen Betrachtungen, aus den Ergebnissen der referierten einschlagenden Arbeiten und aus den beschriebenen eigenen Versuchen das Fazit, so mufs unter sonst gleichen Bedingungen der schwärzenden Einwirkung einer im Dunkeln horizontal schwebenden Zink- oder Magnesiumplatte auf eine nicht berührende photographische Platte eine entschiedene Einseitigkeit zugestanden werden derart, dafs vertikal nach unten zu diese Wirkung überwiegt. Diese eigentümliche Einwirkung scheint nun eine doppelte Ursache zu haben. Einmal liegt ein Vorgang vor, der den Charakter einer Strahlung im optischen oder verwandten Sinne zu haben scheint. Hierauf soll unter Hinweis auf die besprochenen Hypothesen verschiedener Forscher nicht weiter eingegangen werden. Andernseits aber scheint es mir, als ob gleichzeitig mit dieser Strahlung eine ganz langsame molekulare Abbröckelung Hand in Hand ginge, also etwas ähnliches, wie Kahlbaums feiner Bleiregen. Dann mufs sich folgerichtig für diesen Teil der Erscheinung auch ein Einflufs der Erdanziehung ergeben. Diese materielle Emission geht nicht mit derselben Regelmäfsigkeit vor sich, wie jene strahlungsähnliche. Sie addiert sich zu der anderen und durch die Superposition beider bilden sich immer fleckige, unregelmäfsig gezeichnete Bilder, vorwiegend allerdings nur auf der unteren Platte. Die materielle Emission der Metalle Zink und Magnesium (um diese handelt es sich zunächst nur) ist von einem Regen insofern wesentlich verschieden, als sie eine, wenn auch geringe Anfangsgeschwindigkeit beim Verlassen des Metallstückes besitzt. Dieser Impuls wird ihr vielleicht durch abstofsende Molekularkräfte erteilt, welche nur an der obersten Oberflächenschicht wirksam werden können, aber jedenfalls auch schon im Inneren der Metallmasse vorhanden sind. Die physikalische Hypothese ist ja im allgemeinen nicht sparsam mit der Annahme anziehender und abstofsender Molekularkräfte und ihr wird daher auch mit unseren Erklärungsversuchen nichts Aufserordentliches zugemutet. Völlig aufgeklärt sind damit Kahlbaums und unsere Versuchsergebnisse noch nicht; da sie aber so schön miteinander übereinstimmen, wenn gleich sie an anderem Orte, zu anderer Zeit und teilweise auch in anderer Art angestellt worden sind, so mufs man zum mindesten zugeben, dafs die Aktinautographie eine Begleiterscheinung besitzt, die in ihrer photochemischen Wirkung den Anschein einer der Schwere unterworfenen Strahlung oder Emission hat.

Vielleicht wird diese Annahme auch noch durch die Tatsache unterstützt, dafs jedes, selbst noch so sorgsam gereinigtes Metallblech einen ihm eigentümlichen Geruch besitzt, der doch nach dem jetzigen Stande unserer physiologischen Kenntnisse über diesen Sinn eine Reizung der Nerven durch fein verteilte Materie voraussetzt. Dafs dabei ein merkbarer Gewichtsverlust nicht eintritt, darf bei unseren modernen Erfahrungen mit radioaktiven Substanzen nicht Wunder nehmen*). Blondlots „Émission

*) Während der Drucklegung vorstehender Arbeit erhalte ich von dem Ingenieur Karl Gruhn aus Charlottenburg eine Zuschrift, in der er auch auf den verschiedenen Geruch hinweist, der verschiedenen Metallen eigentümlich ist. Er behauptet mit Recht, dafs dieser Geruch deutlicher wird, wenn man das betreffende Metall, z. B. Eisen, Zinn, Kupfer, Aluminium und Zink zuvor gelinde erwärmt. Er findet es dann sogar leicht, diese Metalle bei verbundenen Augen durch die Nase von einander zu unterscheiden.

pesante" im ursprünglichen Sinne erhielt also, und zwar vor allem durch Pozděna, den sicheren Todesstofs, lebte aber in anderem Sinne wieder auf. Es kann nicht geleugnet werden, dafs das Verdienst, den Anstofs zu der weiteren Erforschung des Problems einer „der Schwere unterworfenen Aussendung" gewisser Metalle gegeben zu haben, im letzten Grunde doch dem interessanten französischen Forscher zugestanden werden mufs. Viel ist an diesem Problem noch ungelöst, mancherlei noch zweifelhaft. Auch auf diesem Gebiete der Wissenschaft harrt noch reiche Arbeit. Vorläufig war es der Zweck dieser Ausführungen, den bisherigen Stand unserer Kenntnisse hierüber an der Hand der Originalarbeiten möglichst vollständig auch unter Beleuchtung benachbarter Gebiete im Zusammenhange darzustellen und insbesondere die angezweifelten Resultate von Kahlbaum und Steffens durch analoge Versuche nachzuprüfen. Dadurch wurde es auch möglich, auf den folgenden beiden Tafeln einige Kopien von besonders charakteristischen Originalplatten beizufügen, was zum richtigen Verständnis des Textes nahezu unerläfslich erschien.

Erläuterungen zu den Tafeln.

Die Doppelbilder 1—7 stellen jedesmal zwei zusammengehörige Platten dar, die obere entspricht immer der oberen und die untere der unteren Platte. Man rekonstruiert sich die wahre Expositionslage, wenn man sich das obere Bild um die mittlere Horizontalachse um 180° nach vorn umgeklappt denkt.

Tafel I.

Fig. 1. Von links nach rechts: Zink, Blei, Eisen, Aluminium. Expositionszeit 7 Tage. — Abstände zwischen Blech und Platten (sei im folgenden kurz „Zwischenraum" genannt) jedesmal $2\frac{1}{2}$ mm.

Fig. 2. Magnesiumblech mit kreisförmigen Löchern, in der Mitte ein grofses, in zwei horizontalen Reihen je 6 kleine. Expositionszeit 8 Tage. — Zwischenraum $2\frac{1}{2}$ mm. Man beachte, dafs die kleinen Löcher nur unten projiziert sind.

Fig. 3. Zinkblech mit einer Figur aus kreisförmigen Löchern. Expositionszeit 4 Tage. — Zwischenraum $2\frac{1}{2}$ mm. In der Mitte eine ebenso dicke Zwischenwand von 11 mm Breite aus schwarz beklebter Pappe, so dafs je zwei völlig voneinander getrennte, kongruente rechteckige Luftzwischenräume geschaffen waren.

Fig. 4. Magnesiumblech mit gröfseren und kleineren quadratischen Ausschnitten, die durch ein scharfes Messer hergestellt worden waren. Expositionszeit 4 Tage. — Zwischenraum $1\frac{3}{4}$ mm. Die auffallend helle Brücke zwischen dem dritten und vierten der grofsen Quadrate in 4b rührt von einem Ritz her, der durch Ausgleiten mit dem Messer im Blech entstanden war. Obgleich er nachträglich möglichst gut geglättet wurde, scheinen sich in ihm doch die Oberflächenmolekel im Zustande besonderer Lockerung erhalten zu haben, so dafs ihr Herabsinken bei der relativ geringen Plattendistanz, die durch den Grat der kleinen Rille noch etwas verkleinert wurde, eine auffallend scharfe Silberreduktion zur Folge hatte. (Vergl. auch Fig. 9.)

Tafel II.

Fig. 5. Zinkblech mit genau kreisrunden Löchern versehen, die nach Art einer „5“ auf dem Würfel angeordnet waren. Diesen Löchern entsprechen oben dunkle Flecke, während unten helle, durch je zwei Kreisbögen begrenzte Projektionen der Löcher auftreten. Die fehlerhafte Ursache dieser auffallenden Erscheinung ist auf Seite 17 dargelegt. Expositionszeit 11 Tage. — Zwischenraum $2\,{}^1/_4$ mm.

Fig. 6. Glatt geschmirgelte Zinkplatte. Dieselbe Zwischenwand wie bei Fig. 3. Die übrig gebliebenen Lufträume wurden durch locker gezupfte Watte unregelmäfsig ausgefüllt. Die gröfsere Ausdehnung der oberen hellen Flächen ist daher durch Zufall bedingt. Die Lichtintensität ist jedenfalls oben nicht gesteigert. Dafs die eigentümlichen Lichtpunkte unten in überwiegender Menge auftreten, dürfte auch in der verkleinerten und weniger zarten Reproduktion zu erkennen sein. Expositionsdauer 7 Tage. — Zwischenraum $2\,{}^1/_2$ mm.

Fig. 7. Zinkplatte. Expositionszeit 6 Tage. — Zwischenraum 12 mm. Dieser relativ grofse Zwischenraum war dadurch herbeigeführt worden, dafs die von früheren Versuchen schon vorhandenen Papprahmen mit je vier Füfschen aus $2\,{}^1/_4$ mm dicken zylindrischen Holzstäbchen versehen wurden. Diese standen auf den Plattenschichten, während die Rahmen selbst das Blech einklemmten. Man beachte einen nicht zu verkennenden Unterschied zwischen „oben“ und „unten“. Dort photechisches (vergl. S. 9) Übergreifen der Schwärzung nur nach aufsen, hier aber auch da lebhafte Schwärzung, wo die Füfschen aufstanden. Alles in allem also bei der Lichtverteilung wieder eine Bevorzugung der unteren Platte. Zu beachten sind ferner wieder die Lichtflecken vor allem unten, insbesondere der sehr helle, nach aufsen zart abschattierte Fleck links unten. Leider kommen gerade hier in der Reproduktion viele Feinheiten nicht recht zur Geltung.

Fig. 8. Die untere Platte eines Versuches, bei dem während der Arbeit in der Dunkelkammer dieselbe Fehlerquelle, wie bei Fig. 5, festgestellt wurde. Da hier die Löcher ganz frisch gebohrt waren, erzeugten die hell blinkenden Zylinder sogar katakaustische Kurven (vergl. hierzu S. 17). — Die nicht mit abgebildete obere Platte wies nur dunkle Stellen und weit geringere Gesamtbelichtung auf.

Fig. 9. Zum Vergleich ein aktinautographisches (photechisches) Bild desselben Magnesiumbleches, das bei Fig. 4 schon Verwendung fand. Es war unmittelbarer Kontakt hergestellt. Unterschied zwischen oben und unten nicht vorhanden. Daher nur das eine der beiden Bilder. Expositionszeit $1\,{}^1/_2$ Tage. — Zwischenraum 0 mm.

II. Über den Unterschied zwischen *Empetrum nigrum* L. und *Empetrum rubrum* Willd.

Von **Felix Fritzsche.**

Empetrum rubrum findet sich im westlichen Südamerika vom $35^1/_2{}^0$ südlicher Breite bis zum Feuerlande in den Dünentälern der Küste und steigt auch in den Cordilleren empor. Es ist entschieden mehr Steppenpflanze als Torfpflanze und bildet in der Pampa nördlich von Punta Arenas grofse, über 1 Quadratmeter fassende Rasen, welche im Sommer mit ihren roten Beeren ein herrlicher Schmuck sind*). Der nächstgelegene Standort des arktisch-circumpolaren *Empetrum nigrum* ist mindestens 55 Breitengrade entfernt und in dem dazwischenliegenden Gebiet ist die Familie der Empetraceen — abgesehen von *Ceratiola ericoides* Mchx. in den südatlantischen Staaten Nordamerikas — überhaupt nicht vertreten. Trotzdem ist die gemeinsame Abstammung beider sich so sehr ähnelnden Pflanzen unbestreitbar und A. De Candolle betrachtet *E. rubrum* nur als Varietät von *E. nigrum*, indem er lediglich die rote Farbe der Beeren sowie die stärkere Behaarung der Zweige und Blätter hervorhebt, worin er mit Hooker keinen wirklich spezifischen Unterschied anerkennt.

Das Resultat einer anatomischen Untersuchung namentlich der Blätter läfst aber Willdenows**) Ansicht von der Selbständigkeit der Art gerechtfertigt erscheinen.

Der äufsere Habitus der beiden verwandten Arten ist der gleiche: kaum 0,5 m hohe Zwergsträucher von ericoidem Habitus, die nur an den jungen Trieben von *E. rubrum* stärker behaart sind. Auch das Holz der Zweige weist keinen Unterschied auf, abgesehen davon, dafs *E. rubrum* ein langsameres Dickenwachstum besitzt; denn ein dünnes Zweiglein letztgenannter Art zeigt schon drei Jahresringe, während ein gleich dickes von *E. nigrum* offenbar erst einjährig ist. In der Rinde von *E. rubrum* kommen Zellen mit rotem Inhalt, der sich bei Behandlung mit Ammoniak blau färbt, bei weitem zahlreicher vor als in der von *E. nigrum*.

Gröfsere Unterschiede weisen die Blätter auf. Alle Empetraceen schützen sich gegen atmosphärische Einflüsse durch rückwärts gerichtete Umbiegung der Blattränder und Wimperhaarverschlufs des unter den Spaltöffnungen gebildeten Hohlraumes. Im Querschnitt umschreiben so die Blätter von *E. nigrum* eine Ellipse, die von *E. rubrum* aber ein scharf

---

*) Briefliche Mitteilung von Dr. K. Reiche in Santiago de Chile.

**) C. a Linné: Species plantarum, ed. quarta, curante C. L. Wildenow, tom. IV, p. 713.

ausgeprägtes gleichseitiges Dreieck. Die Zellen der Blattepidermis, die auch bei *E. rubrum* die von Gruber*) an *E. nigrum* beobachtete dicke Schleimschicht enthalten, zeigen in der Flächenansicht den gröfsten Unterschied, welcher sich dadurch bemerkbar macht, dafs bei *E. nigrum* die Zellwände stark wellig gebogen sind und bei *E. rubrum* nur eine ganz geringe Krümmung aufweisen. Die Cuticula besitzt bei *E. rubrum* eine stark runzelig-wellige Faltung, die, im Querschnitt betrachtet, von mefsbarer Dicke ist, während die gleiche Erscheinung bei *E. nigrum* nur schwer wahrgenommen werden kann, ein Unterschied, welcher, wenn auch in schwächerem Mafsstabe, auch bei der Betrachtung der Blumenblätter auffällt. In der Jugend sind die Blätter von *E. rubrum* stärker behaart als die von *E. nigrum*; an den Kanten (sit venia verbo) sind sie, wie schon Willdenow bemerkte, vom Grunde an mit Wollhaaren bekleidet, zwischen denen sich nur wenige Drüsenhaare befinden. Dagegen besitzt *E. nigrum* im unteren Teile nur Drüsenhaare und an der Spitze nur Wollhaare.

Auch in den Blüten zeigen sich noch einige Unterschiede. Die Bracteen von *E. nigrum* sind durch mehrzellige Wollhaare lang gewimpert, die von *E. rubrum* besitzen am Rande stumpfe, einzellige Zähne, denen nur selten ein einzelnes längeres Haar beigemengt ist. Die Blumenblätter zeigen bei *E. rubrum* eine stärkere wellige Konturierung. Im Androeceum fanden sich keine Unterschiede. In den weiblichen Blüten von *E. rubrum* ist der Fruchtknoten behaart; Rudimente der abgebrochenen Haare sind noch auf der reifen Frucht deutlich zu erkennen.

Die Steinfrucht zeigt als auffälligsten und am längsten bekannten Unterschied bei *E. rubrum* die purpurrote Farbe im Gegensatz zu der dunkelvioletten bei *E. nigrum***). Sie ist oben vertieft, so dafs die Griffelreste, welche bei *E. nigrum* der abgerundeten Drupa als ein Krönchen aufsitzen, eingesenkt erscheinen. Das Epikarp besteht bei *E. nigrum* aus unregelmäfsig polygonalen Zellen mit leicht gebogenen Radialwänden. Bei *E. rubrum* besitzen die entsprechenden Zellen gerade Wände, deren Anblick an die mathematische Regelmäfsigkeit von Bienenwaben erinnert. Viele derselben zeigen in ihrer Mitte einen unregelmäfsig begrenzten Punkt, den Rest der schon erwähnten Behaarung des Fruchtknotens. An Pulpa, Perikarp und Samen waren keine Unterschiede zu erkennen.

---

*) G. Gruber: Anatomie und Entwickelung des Blattes von Empetrum nigrum und ähnliche Blattformen einiger Ericaceen. Dissertation von Königsberg i. Pr. 1882.

**) Es finden sich allerdings in Grönland auch zuweilen rotfrüchtige Exemplare von *E. nigrum*.

III. Neue Tiefbohrung in Dresden.

Von Dr. **R. Nessig.**

Zum Zwecke der Versorgung der Waldschlöfschenbrauerei mit ausreichendem Tiefenwasser ist Mitte Oktober 1904 eine neue Tiefbohrung auf dem Areal der Brauerei in unmittelbarer Nähe des alten Brauereibrunnens ausgeführt worden, die mancherlei wichtige Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse der Diluvial- und Kreideschichten geliefert hat.

Nachdem man im Gebiet der Horizontale 130 mit dem gewöhnlichen Erdbohrer die Diluvialschichten durchsunken hatte, drang man mit dem Freifallmeifsel (18 Zentner Fallgewicht, 60 cm Fallhöhe) weiter in das Plänergebirge ein, wobei mit zunehmender Härte des Gesteines dieses mehr und mehr zertrümmert wurde, so dafs charakteristische Belegstücke nur schwer zu erlangen waren, vielmehr der Bohrschlamm mit einer am Boden mit Klappenventil versehenen Schlammbüchse aus dem Bohrloch entfernt werden mufste. Immerhin war es möglich, den blättrigen Labiatuspläner, in dem man auch Schalenreste des Leitfossils wiederholt erkannte, von dem härteren Carinatenpläner zu trennen, dessen Härte bisweilen so bedeutend wurde, dafs die Bohrung in der 12stündigen Schicht kaum um 80 cm fortschritt.

Die Bohrung, anfänglich in einer lichten Weite von 500 mm angesetzt, kam am 19. Juni 1905 durch einen Meifselbruch, einen nachfolgenden Gestängebruch und wochenlangen vergeblichen Versuchen, den abgebrochenen Fallmeifsel aus dem Bohrloch zu entfernen, in einer Teufe von 297 m noch im Plänergebirge zum Stillstand, nachdem man nach stattgefundener Verrohrung des Bohrloches mit Schlitzröhren im Juni 1905 die Weite der Bohrung auf 400 mm reduziert hatte.

Was die Wasserverhältnisse anbetrifft, so ergaben sich bei einer Probepumpung am 16. Januar 1906 pro Minute 72 Liter Wasser, während man bei erfolgreicher Weiterführung der Bohrung auf eine weit bedeutendere Ergiebigkeit gerechnet hatte. Ob diese Erwartung berechtigt war, bleibe dahingestellt, immerhin rechtfertigte die Tatsache, dafs nach einer Angabe in der Leipziger Zeitung vom 31. Oktober 1836 der artesische Brunnen auf dem damals Siemenschen, jetzt Hesseschen Grundstück in der Antonstrafse in 1 Min. 10 Sek. 624 Mefskannen Wasser lieferte, die Hoffnung auf reichlichen Wasserzuflufs.

Gleich beim Beginn der Bohrung hatte die Absicht bestanden, die Plänerschichten vollständig zu durchstofsen, um den unter diesem Schichtenkomplex zu erwartenden wasserführenden, klüftigen, glaukonitischen Grün-

sandstein zu erreichen und eventuell auch bis in das Elbtalrotliegende vorzudringen. Maßgebend hierfür war das Profil des artesischen Brunnens in der Antonstraße, bei dem man bekanntlich 222 m Pläner durchsank, ehe man die wasserführenden Sandsteine erreichte. Durch Vergleich der Mächtigkeitswerte der bisher rechtselbisch (linkselbisch zum Vergleich Brunnenprofil des neuen Güntzbades) bekannt gewordenen Tiefenprofile ergeben sich neben durch die Höhenlage der Einstoßspunkte bedingten Verschiedenheiten interessante Parallelen, die durch beifolgende Tabelle zum Ausdruck kommen mögen.

Ort	Übigau	Anton-straße	Prießnitz-Grund	Fiskalisches Wasser-Werk	Wald-schlößchen-Brunnen	Güntz-Bad	Neue Bohrung
Horizontale	110 m	112,8 m	126,3 m	133,7 m	130 m	110,5 m	130 m
Diluvium	15 m	16 m	30,70 m + 0,10 m Ton	47,20 m + 0,70 m Ton	33 m (nicht durchsunken)	23 m	40 m
Labiatus-Pläner	erreicht	222 m	erreicht	2,10 m (nicht durchsunken)		erreicht	257 m (nicht durchsunken)
Carinaten-Pläner							

Das Plänergebirge ist also bei der neuen Bohrung in durchaus normaler Tiefe erreicht worden, und die notwendig gewordene tiefe Bohrung ist nur durch die große Mächtigkeit des in der Tiefe von der Erosion verschont gebliebenen Schichtenkomplexes bedingt, der auf dem elbtalgebirgischen Hang mit 2—3,5^{0} nach Nordost einfällt.

Was zunächst das Diluvium anbetrifft, so haben wir in der neuen Bohrung wieder den Beweis für den mit zunehmender Tiefe häufiger werdenden Wechsel von Sand- und Kiesschichten, von denen die letzteren in einer Tiefe von 22 m den Charakter deutlicher Elbschotter annehmen und wie anderwärts Geschiebe von böhmischen Basalten, Phonolithen usw. führen. In noch größerer Tiefe wurde der Sand feiner, triebsandartig und ging als vom Wasser durchgangenes, sogenanntes schwimmendes Gebirge bei 32 m allmählich in den vielleicht dem Brongniartihorizont angehörigen Plänermergel über. Die im Profil des fiskalischen Wasserwerkes*) in 20,60 m Tiefe durchstoßenen 3,70 m mächtigen Tone fehlen im Profil der neuen Bohrung, es erscheint also diese Einlagerung in die Diluvialsande nicht gleichmäßig verbreitet, doch ist auch in dem neuen Profil in dieser Tiefenlage das alte diluviale, von Schottern zugefüllte und von den Heidesanden überschüttete Elbbett zu vermuten.

Das Plänergebirge offenbart eine außerordentliche Mächtigkeit, wie sie annähernd schon im Profil des artesischen Brunnens in der Antonstraße zum Ausdruck kommt.

Der Labiatuspläner stellt ein blättriges, an der Luft bald aufreißendes Gestein dar. Die Grenze gegen den Carinatenpläner ist etwa in 165 m

*) Sitzungsberichte der Isis in Dresden 1899, S. 16.

Teufe zu setzen, da das Gestein dann härter wird und auch sonst ein anderes Aussehen zeigt. Freilich ist diese Grenze wegen des Aussetzens der charakteristischen Tonsandschicht sehr willkürlich. Interessant bleibt jedoch die aufserordentliche Mächtigkeit von ca. 125 m dieser Stufe im Vergleich zu der linkselbisch ermittelten Maximalmächtigkeit von 50 m*), ein Fingerzeig, wie stark die Abtragung des nicht in die Tiefe gezogenen Schichtverbandes zur Diluvialzeit gewesen ist.

Der Carinatenpläner ist ein hartes, zum Teil aufsergewöhnlich hartes, die Bohrarbeit sehr erschwerendes Gestein, welches mit zunehmender Tiefe deutlich sandiger wurde und von 273—295,50 m als Plänersandstein angesprochen werden mufs. Der getrocknete Bohrschlamm backte nicht mehr, sondern zerfiel wieder zu einem feinsandigen Pulver.

Bemerkt werden soll noch, dafs von 241 m Teufe ab der Bohrer wiederholt beim Aufholen ganz grünschlammig aussah und dafs die Bohrproben Glaukonit enthielten. Ferner sei noch hingewiesen auf die dreimalige Einlagerung grauschwarzer Tone im harten Carinatenpläner, deren Tiefenlage und Mächtigkeit aus der Bohrliste ersichtlich ist.

Es ist ungemein zu bedauern, dafs die Bohrung infolge einer unglücklichen Verkettung von Umständen zum Erliegen gekommen ist, in einer Tiefe, in der man sicher dem Liegenden der Formation, den Sandsteinen, wie sie bei Weifsig und Schullwitz auf dem Lausitzer Plateau als Reste der einst zusammenhängenden Bedeckung lagern, nahe war. Man hätte hier bedeutsame Aufschlüsse über manche Verhältnisse erlangen können.

Ob freilich der Hauptzweck der Unternehmung, die Gewinnung von ausreichendem Tiefenwasser, erreicht worden wäre, erscheint immerhin zweifelhaft, da bei der Nähe der grofsen Lausitzer Verwerfung entlang der Grenze des Granitmassivs mit Dislokationen der Plänerschichten, Brüchen und Zerrüttungen zu rechnen sein dürfte, die ein Abfliefsen des vom elbtalgebirgischen Hange herabkommenden Grundwasserstromes in die rotliegenden Basisschichten der Elbtalwanne befürchten lassen.

Bohrliste.

500 mm Weite.

Diluvium 40 m	0,0—0,4	m	Kellertiefe (alter Brauereikeller)
	0,4—14	„	feiner Heidesand
	14—15	„	kiesiger Heidesand
	15—18	„	Sand mit Kies
	18—18,1	m	schwarzer Kies (Gerölle mit Graphitüberzug)
	18,1—18,6	„	gelber Kies
	18,6—20	m	dunkelgelber Sand (Elbbett)
	20—22	„	hellgefärbter Sand
	22—23	„	Sand und Kies wechsellagernd
	23—32	„	triebsandartiger, feiner Sand mit Phonolith-, Basalt-, Lyditgeschieben (bei 28 m Wasser)
	32—40	„	grauer Sand (schwimmendes Gebirge).
Labiatusstufe 125 m	40—42,5	m	Plänermergel (Brongniartistufe?)
	42,5—165	„	Labiatuspläner (?)

*) Sekt. Dresden S. 56.

Carinatenstufe 132 m

165—208	m	harter Carinatenpläner
208—209,5	m	kalkreicher, grauschwarzer Ton
209,5—240	m	harter Carinatenpläner
240—241	„	grauschwarzer Ton
241—259	„	zum Teil glaukonitischer Carinatenpläner
259—262	„	fast schwarzer Ton
263—273	„	sehr harter Carinatenpläner
273—295,5	m	Plänersandstein (Bohrloch 400 mm)
295,5—297	m	Carinatenpläner.

IV. Der Nephrit des Bodensees.

Von Prof. Dr. **Ernst Kalkowsky.**

Mit einer Abbildung.

In den beiden ersten Berichten über die Pfahlbauten in der Schweiz nahm Ferdinand Keller an, dafs der Nephrit, der dort gefunden worden war, aus dem Orient stamme. In dem ersten Bericht in den „Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich“, Bd. IX, S. 71, 1854, schrieb er kurz: „die aus Beilstein, Nephrit verfertigten Stücke stammen aus nichteuropäischen Ländern, aus dem Oriente, her“; im zweiten Berichte, ebenda Bd. XII, S. 139, 1858, begründete er diese Ansicht etwas genauer, „da diese Steinart nach der Versicherung der Mineralogen nicht in Europa angetroffen wird“; er glaubt sich nicht zu irren, dafs der Nephrit „schon verarbeitet eingeführt“ wurde.

H. Fischer trat später auf Grund seiner kritischen Studien über die Verarbeitung des Nephrites und seine Verbreitung auf der Erde einer solchen Auffassung bei, allein für seine sonst für die wissenschaftliche Untersuchung des Nephrites bahnbrechenden Arbeiten standen ihm doch nur recht wenig Stücke aus den Pfahlbauten zur Verfügung. Als dann A. Arzruni in den achtziger Jahren wieder die mikroskopische Untersuchung des Nephrites aufnahm, scheint er sich fast ganz auf das Studium der ihm von anderer Seite zur Verfügung gestellten mikroskopischen Präparate beschränkt zu haben, denn anders lassen sich mehrere seiner handgreiflichen Irrtümer nicht verstehen. Durch Studium kleiner und schlechter Dünnschliffe und ohne Berücksichtigung dessen, was an den ganzen Nephritstücken zu sehen gewesen wäre, ferner durch seine auf wenig umfangreiches Material sich stützenden Spekulationen hat er nur, wenn auch gewifs unwissentlich und unabsichtlich, dazu beigetragen, die sich an den Gebrauch des Nephrites in der Steinzeit anknüpfenden Fragen zu verwirren.

Erst in den letzten Jahren ist die Untersuchung des Nephrites wieder von neuem aufgenommen worden, aber wie früher, so wurden auch jetzt noch die Untersuchungen der Petrographen sehr erschwert durch die Kostbarkeit des Materials. Ein Nephrit-Beilchen ist für den Prähistoriker ein wertvolles noli-me-tangere. Doch mit rauherer Hand mufsten die Dinge angegriffen werden, wenn man zu einer genaueren Kenntnis der Pfahlbau-Nephrite gelangen wollte.

Ein halbes Jahrhundert ist seit der Entdeckung des Nephrites in den Schweizer Pfahlbauten vergangen, der sog. Nephritfrage sind viele unnütze Worte gewidmet worden, allein noch immer besitzen wir keine umfassen-

deren Untersuchungen des Materiales. Nachdem ich den Nephrit im südlichen Ligurien massenhaft anstehend aufgefunden hatte, worüber ich soeben in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1906, Bd. 58 berichte, war ich genötigt, auch die Pfahlbau-Nephrite auf ihre mineralische Beschaffenheit und Struktur hin zu untersuchen. Mein Verfahren gegenüber den wertvollen und bedeutungsvollen Nephrit-Beilen wird vielleicht barbarisch genannt werden, es ist aber doch mit leichter Mühe zu rechtfertigen. Wenn unversehrte Beilchen vorlagen, so wurde mehrfach eine Platte parallel der Breitseite von der Bahn her herausgeschnitten, in anderen Fällen aber wurden die Beilchen auch völlig der Breitseite nach durchschnitten, und manche wurden kreuz und quer zerschnitten. Erst als ich überzeugt war, dafs Präparate von weiteren Stücken nichts weiteres von Bedeutung ergeben würden, hörte ich mit meinem grausamen Vorgehen auf.

Es standen mir für die Untersuchung der Pfahlbau-Nephrite im ganzen ca. 350 verschiedene unversehrte Gegenstände oder Bruchstücke zur freien Verfügung; die Mehrzahl und zwar 280 Stücke oder Nummern gehören jetzt der Sammlung des Mineralogisch-Geologischen Institutes der Technischen Hochschule in Dresden an, wo auch die dazu gehörigen 200 mikroskopischen Präparate aufbewahrt werden.

Um die Nephritstücke zu erwerben und um mich durch persönliche Anschauung und mannigfache Anfragen zu unterrichten, bin ich mehrfach am Bodensee und in der Schweiz gewesen. Ich besuchte die Museen und Sammlungen in Konstanz, Friedrichshafen, Überlingen, Lindau, Stuttgart, Zürich, Bern, Biel, Neuenburg zum Teil wiederholt und andere, ich kaufte Nephrite von Grabern und Antiquaren und erhielt vor allem auch manche dankenswerte Geschenke und vielfache Auskunft auf alle Anfragen, brieflich und mündlich. Allen Herren, die mich so freundlich und mit warmer Anteilnahme an der Erforschung des Nephrites unterstützt haben, spreche ich hier meinen aufrichtigen Dank aus; ihrer Güte verdanke ich es auch, dafs ich sehr viele Stücke von Nephrit — wohl noch 500 über die oben angegebenen Zahlen hinaus — in Händen haben und mit der Lupe untersuchen konnte.

Aus Schweizer Pfahlbauten stehen mir 97 Stücke Nephrit zur Verfügung; sie stammen fast alle von Font bei Estavayer am Neuenburger See her nach den Angaben des Herrn Ferdinand Beck in Neuenburg, von dem sie erworben wurden. Vom Bodensee ist die gröfsere Zahl auch nach dem besonderen Fundpunkte bestimmt. Da Schweizer Nephrite schon zum Teil von Bodmer-Beder näher untersucht worden sind und von ihm und von anderer Seite noch weiter untersucht werden, so hielt ich es für angemessen, mich bei der Mitteilung meiner Studien auf den Nephrit des Bodensees zu beschränken; doch sollen zum Vergleich auch die Nephrite der Schweizer Pfahlbauten herangezogen werden. Das Vorhandensein von Unterschieden rechtfertigt überdies die Beschränkung auf den Nephrit des Bodensees.

Besonders aber mufs hier noch darauf hingewiesen werden, dafs aller Jadeit völlig unberücksichtigt in der folgenden Darstellung geblieben ist. Die beliebte Verbindung von Nephrit mit dem Jadeit ist unzulässig, wie das auch schon von Prähistorikern wie A. Voss hervorgehoben worden ist. Meine Studien haben sich auch auf den Jadeit erstreckt, bisher habe ich aber noch keinen Beweis gefunden, dafs die beiden Stoffe ihrem Wesen, ihrer Entstehung nach etwas mit einander gemein haben.

1. Die Menge des Nephrites.

Bei Beginn meiner Studien kostete es einige Mühe, ein paar Stückchen Nephrit vom Bodensee zur freien Verfügung zu erhalten, und wenn das Material auch bald in reichlicherer Menge erworben werden konnte, so bin ich doch zuletzt selbst höchlichst überrascht gewesen, die Zahl von ungefähr 200 verschiedenen Nephriten aus dem Bodensee zusammenbringen zu können. Es zeigte sich, daſs Beile aus Nephrit durchaus nicht so selten sind, wie es wohl den Anschein hatte, und es ist doch wohl auch bedeutungsvoll, wieviel Nephrit denn überhaupt im Bodensee gefunden worden ist, ja womöglich zu bestimmen, wieviel Nephrit die Pfahlbauern im ganzen verarbeitet haben.

Zunächst liegt eine groſse Anzahl von Nephriten in den öffentlichen Museen und Sammlungen. Allen weit voran steht das Rosgarten-Museum in Konstanz, dessen hochverdienter Begründer L. Leiner gerade auch dem Nephrit ein besonderes Interesse entgegenbrachte; nach seiner Angabe sind es 1371 Stücke. In Friedrichshafen zählte ich in der Sammlung des Vereins für die Geschichte des Bodensees flüchtig 230 Nephrite, in Überlingen 120, in Stuttgart liegen mindestens 150, in Dresden über 200 usw. Dazu kommen ferner die Stücke in den zahlreichen kleineren und in den privaten Sammlungen an den Ufern des Bodensees und in seiner weiteren Umgebung, von denen in der Literatur kaum irgend etwas berichtet wird. Alle solche Sammlungen zu besuchen, die mir gewiſs bereitwilligst zugänglich gemacht worden wären, erwies sich doch als untunlich; ich bin aber überzeugt, daſs noch mehrere Hundert Stücke Nephrit darin liegen.

Abgesehen von ferner liegenden groſsen Museen, die vielleicht nicht gerade viel Stücke besitzen, finden sich Nephrite in einer gewiſs beträchtlichen Anzahl weit verstreut im Besitze einzelner Personen, die manches und gerade manches schöne Stück bei einem Aufenthalt am Bodensee erworben haben. Noch immer werden die Nephrite gesammelt und teuer, recht teuer verkauft.

Die Zahl der aus dem Bodensee heraufgebrachten Nephrite vergröſsert sich aber ferner nicht unbeträchtlich dadurch, daſs viele Stücke nicht als Nephrit erkannt worden sind. Ich habe nur einen einzigen Mann im Bereiche der alpinen Pfahlbauten gefunden, der jedes Stück Nephrit unfehlbar als solches erkennt; das ist der Ratsschreiber in Unter-Uhldingen am Bodensee, Herr Georg Sulger, der von Kindheit an die Pfahlbauten ausgebeutet und der Prähistorie manchen Dienst erwiesen hat. Ich habe es selbst erst allmählich gelernt, wie Nephrit aussieht, dann aber in mancher Sammlung verkannte Stücke zu Ehren gebracht.

Schlieſslich ist es noch in Betracht zu ziehen, daſs wohl viele zersetzte Nephrite zwar gesammelt, dann aber wegen Formlosigkeit und Unansehnlichkeit wieder den Fluten des Bodensees überantwortet worden sind. Nur im Rosgarten-Museum stehen zwei groſse Glasgefäſse voll stark zersetzter Nephrite.

Wenn man nun die winzigen, aber doch sorgfältigst bearbeiteten Nephrite, wie sie namentlich bei Maurach gefunden worden sind, von denen 70 und mehr auf je einer Glastafel von etwas über Quartblattgröſse im Rosgarten-Museum Platz gefunden haben, beiseite läſst, so kann man doch die ansehnlicheren Nephrite, die bisher aus dem Bodensee erbeutet worden sind, auf 3000 Stück schätzen. Eine genaue Zahl läſst sich

nach dem Gesagten natürlich nicht angeben, allein ich habe dieser Frage besondere Aufmerksamkeit gewidmet und meine Beobachtungen noch durch zahlreiche Umfragen zu vervollständigen gesucht.

An den mir in Dresden vorliegenden Nephriten habe ich das mittlere Gewicht der Stücke zu bestimmen versucht, indem ich dabei wieder die allerkleinsten nicht berücksichtigte. Es wurden mittelgrofse Stücke einzeln gewogen, und andererseits wurde das Mittel aus grofsen und kleinen genommen. Ich finde das mittlere Gewicht zu 33,3 g, eine Zahl, die natürlich nicht frei ist von subjektiven Fehlern.

Nun ist es niemals von den Erforschern der Pfahlbauten des Bodensees bezweifelt worden, dafs die Nephrite von den Pfahlbauern dort an Ort und Stelle bearbeitet worden sind. Obwohl wirkliche „Abfälle" von Nephrit im Bodensee nur spärlich gesammelt worden sind, anscheinend in spärlicherer Menge als in den Schweizer Seen, so mufs es doch beim Schneiden und Spalten und Brechen der Nephrite bei der Bearbeitung Abfälle gegeben haben. Ich habe mir von ligurischem Nephrit einige kleine Beilchen geschliffen und glaube dadurch und durch anderweitige Bearbeitung von Nephrit eine genügende Kenntnis erworben zu haben, um behaupten zu können, dafs der Pfahlbauer bei seiner Arbeitsweise zum allermindesten das sechsfache Gewicht von Roh-Nephrit für ein Beil verbraucht hat.

Nach den vorstehenden Angaben bedurften die Pfahlbauern zur Herstellung von 3000 Beilchen aus Nephrit 600 kg dieses Gesteins. Diese Zahl macht nicht den geringsten Anspruch darauf, eine exakte Bestimmung zu sein; sie ist ja in allen drei Faktoren mit subjektiven Fehlern behaftet, aber sie kann doch dazu dienen, zu einer wenigstens ungefähren Vorstellung von der Menge des Nephrites zu führen, die am Bodensee in Frage kommt.

Die 600 kg sind jedoch augenscheinlich nur ein Bruchteil des Nephrites, der von den Pfahlbauern des Bodensees in der ganzen Zeit der Verwendung dieser Steinart verarbeitet worden ist. Der Bodensee hat eine erstaunliche Menge von Steinbeilen hergegeben, aber sehr viel mehr lagern noch auf seinem Boden. Wie viel vom Hundert ist von den Kulturschichten der Pfahlbauerzeit des Bodensees bisher ausgebeutet worden? Ich habe vielfach diese Frage vorgelegt und dann sie auch selbst nach den Berichten über die Ausbeutung und unter Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse des Bodensees zu beantworten gesucht. Die Pfahlbauten liegen auf der Seehalde, oft in der Nähe von in den See mündenden Bächen. Es ist anerkannt, dafs grofse Teile der Kulturschichten durch jüngere Alluvionen so bedeckt sind, dafs sie unzugänglich in der Tiefe liegen. Dem Geologen ist es überdies in hohem Grade wahrscheinlich, dafs die Seehalde an vielen Stellen, vielleicht überall, ganz langsam in den See weiter hinabgleitet, und dafs die Kulturschichten mit ihrem Reichtum an zersetzbarer organischer Substanz das erst recht getan haben.

Das Endergebnis aller meiner Nachfragen und Bemühungen ist nun, dafs bisher etwa zehn vom Hundert aller Steinbeile, die im Bodensee zur Ablagerung gelangt sind, wieder heraufgefördert worden sind. Also haben die Pfahlbauern des Bodensees 30000 Beile und Beilchen aus Nephrit besessen und zu ihrer Herstellung ungefähr 6000 kg Nephrit verwendet.

Das ist viel. Das Eigengewicht des Nephrites ist ungefähr gleich 3: das ergibt 2 Kubikmeter Nephrit — das ist wenig. Gerade diese letzte

kleine Zahl ist bedeutungsvoll; sie überzeugt uns zunächst, dafs mit der sog. Berechnung der Menge doch das Richtige getroffen wurde, denn es ist offenbar recht unwesentlich, ob ein oder drei oder fünf Kubikmeter Nephrit am Bodensee verarbeitet worden sind: dem Rauminhalte nach ist die Menge auf alle Fälle gering.

2. Die Verbreitung des Nephrites.

Von sehr vielen Nephritbeilen, die in Sammlungen aufbewahrt werden, ist es nicht bekannt, in welchem Pfahlbau sie gefunden worden sind. Die ersten verdienstvollen Ausbeuter der Pfahlbauten haben selbstverständlich ihre Stücke auch mit genauen Fundortsangaben versehen gehabt, aber als in späterer Zeit die Funde mehr oder minder zu Handelsgegenständen wurden, hörte zum Teil wenigstens die Sicherheit in dieser Beziehung auf. Die Angaben in der Literatur sind auch nicht alle einwandfrei, und über weitere Stücke in Sammlungen fehlen wie erwähnt überhaupt Angaben in der Literatur. Das Studium der Sammlungen und Nachfragen haben mich zu der Überzeugung kommen lassen, dafs die Pfahlbauten am Bodensee im Grofsen und Ganzen einen gleichmäfsigen Reichtum an Nephrit besitzen. Es ist zu beachten, dafs die Ausbeutung der Pfahlbauten von sehr vielen Zufälligkeiten abhängig gewesen ist, unter denen persönliche Verhältnisse eine nicht geringe Rolle spielen. Eine wissenschaftlich-systematische Ausbeutung hat niemals stattgefunden; da mufs man es doch berücksichtigen, dafs z. B. bei Maurach die Nephrite mit Ruhe aus den zum Damme aufgehäuften Massen der Kulturschicht aufgesammelt werden konnten, während die Ausschachtung im Hafen von Konstanz sehr schnell vor sich ging. Sachkenntnis und Geschick der Graber und Sammler an den einzelnen Stellen kommen sicher auch sehr in Betracht.

So bedürfen die Zahlen, die W. Schnarrenberger in seiner Abhandlung „Die Pfahlbauten des Bodensees“, Konstanz 1891, Programm d. Gymn., für die bis damals gefunden gewesenen Nephrite durchaus einer Korrektur, die aber im Einzelnen gewifs nicht durchführbar ist. Es hilft nichts anzugeben, dafs z. B. im Besitze des Herrn Schultheifs Pufahl in Fischbach 36 Nephritbeile von den Pfahlbauten in Manzell vorhanden sind, über die in der Literatur noch alle Angaben fehlen. Ich bin auch jetzt noch der Ansicht, dafs wohl der eine Pfahlbau reicher an Nephrit ist, als der andere; aber ich halte die Unterschiede für gering und überdies für unwesentlich, zumal mit Sicherheit eine gleichmäfsige Verbreitung aller Abarten von Nephrit festzustellen war. Ich beabsichtigte die Verbreitung der Varietäten genauer zu bestimmen, mufste das Unternehmen aber bald aufgeben, weil nirgends deutliche Unterschiede zu erkennen waren.

Um so beachtenswerter ist vielleicht die Tatsache, dafs sich gelegentlich in einem oder dem anderen Pfahlbau die Stücke von Nephrit in räumlicher Beschränkung vorfinden. Herr Pufahl hatte die Güte, mir ausführlich mitzuteilen, dafs die Nephrite bei Manzell durchaus nur an zwei, je etwa ein Ar grofsen Stellen zu finden sind; seine Angaben wurden von Herrn Breunlin in Friedrichshafen bestätigt. Herr Medizinalrat Lachmann in Überlingen und Herr Sulger in Unter-Uhldingen haben mir über andere Pfahlbauten ähnliches berichtet. Doch glaube ich nicht, dafs dieses Verhältnis als Beweis für das Vorhandensein von Nephrit-„Werkstätten“ herbeigezogen werden darf.

3. Die Formen der Nephritstücke.

In der Literatur über Pfahlbau-Nephrite ist öfters die Rede von der „Geröllform" der Nephritstücke. Sie fehlt aber am Bodensee durchaus. Es ist bisher kein Stück Rohnephrit auf der Seehalde oder in der Kulturschicht im See gefunden worden. Ich habe zwei Stücke näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die als Gerölle von Wangen bezeichnet waren; sie erwiesen sich als Saussurit-Gabbro von mehr oder minder stark grüner Farbe. Wahre Gerölle von Nephrit finden sich aber am Neuenburger See, an dessen Ufern ja so viel Gegenstände aus den Pfahlbauten bis auf den heutigen Tag aufgesammelt worden sind, die durch Sturm und Wellen auf den Strand geworfen worden waren. Am Bodensee kommt es nicht dazu; auf mehrere Hundert Beile, die unmittelbar der Kulturschicht entnommen oder auf der Seehalde bei niederem Wasserstande gesammelt worden sind, kommt vielleicht ein Beil, das am Ufer bei gewöhnlichem Wasserstande gefunden worden ist. Ferner ist aber auch niemals die Form eines Nephritbeiles aus dem Bodensee eine „Geröllform", das heifst ein nur teilweise bearbeitetes, zugeschärftes Gerölle; alle Nephrite sind höchst sorgfältig bearbeitet gewesen, sie können aber im See durch Erscheinungen der Zersetzung so stark gelitten haben, dafs sie wieder formlos geworden sind.

Die Gegenstände von Nephrit sind von dem Pfahlbauer insgesamt sehr sauber bearbeitet worden; aber bei der Zähigkeit des Materiales hat er doch sehr oft die Spuren seiner ersten Zurichtung der Stücke nicht verwischt. So sind an den Nephritbeilen Sägespuren im ganzen recht häufig, wenigstens sind sie durchaus nichts seltenes. Sehr oft hat sich der Pfahlbauer nicht die Mühe gemacht, die beiden durch Sägen gewonnenen Schmalseiten der Beile bis zum Verschwinden der Sägeflächen nachzuschleifen; manchmal ist ein Stück sogar von beiden Seiten her gesägt worden, bis es dann abgeschlagen werden konnte. Auch auf den Flachseiten der Beile kommen Sägespuren vor, ihnen gleichlaufend, bei dicken, schmalen, meifselförmigen Gestalten ebenso wie bei flachen Beilen.

Wenn nun aber Beile besondere Beachtung gefunden haben, die Sägefurchen auf den Flachseiten senkrecht gegen dieselben aufweisen, — sie sind gar nicht so überaus selten — so mufs ich es meinerseits in Abrede stellen, dafs diese Sägefurchen Beweise sein sollen dafür, dafs der Pfahlbauer bei der Kostbarkeit und Verwendbarkeit des Nephrites aus einem Werkzeug zwei neue habe machen wollen. Diese Sägefurchen, die sich auch auf völlig unbeschädigten Beilchen finden, sind weiter nichts als Spuren der ersten Zerteilung des Rohmateriales; sie sind beim Schleifen nicht verwischte Spuren und nicht Spuren von erneuter Sägearbeit. Die Bearbeitung des Nephrites hat dem Pfahlbauer ebenso Schwierigkeiten dargeboten, wie der mit Dampfkraft oder mit Elektrizität arbeitenden Gegenwart; der Pfahlbauer fand, dafs ein Nephritstück sich leichter durch Zersägen formen liefs als durch Schleifen und Schlagen: deshalb haben auch Beile aus Nephrit niemals solche durch Klopfen erzeugten punktierten Oberflächen, wie sie bei Beilen aus Saussurit, Jadeit, hartem Serpentin oft vorkommen.

Wenn ich es in meiner in diesen Abhandlungen, Jahrgang 1904, veröffentlichten Arbeit über die Markasit-Patina der Pfahlbau-Nephrite nur als persönliche Überzeugung hingestellt hatte, dafs die Gegenstände aus

Nephrit öfters von den Findern und Grabern nachgeschliffen worden sind, so kann ich es jetzt mit voller Sicherheit behaupten, dafs ein nicht unbeträchtlicher Teil der in den Sammlungen liegenden Nephritbeile seine Form nicht durch den Pfahlbauer erhalten hat, sondern durch den jetzt lebenden Bauer. Je unansehnlicher, je weniger „schön grün“ ein Nephrit ist, um so eher hat er prähistorische, nicht rezente Form. Ganz abgesehen von aller kritischen Prüfung der Form erhielt ich unmittelbare Aussagen, dafs die Stücke nachgeschliffen seien. Natürlich, der schön grüne, der „echte“ Nephrit wird von dem Sommerfrischler gewünscht und teuer bezahlt, also wird durch mehr oder minder weitgehendes Abschleifen das Finderglück korrigiert. Nur hat die Urgeschichte das Glück, dafs durch solches Nachschleifen die Form der prähistorischen Gegenstände aus Nephrit, dank der Zähigkeit dieses Gesteins, nicht allzu sehr verändert werden kann. Es sind aber eben doch für die strenge Wissenschaft recht viele Nephritbeile aus den Pfahlbauten nicht mehr Gegenstände für urgeschichtliche, sondern eigentlich nur für mineralogisch-geologische Sammlungen, und ihre weitere Zerschneidung zu mikroskopischen Präparaten ist keine Barbarei.

Die Formen, die der Pfahlbauer des Bodensees dem Nephrit gegeben hat, sind die folgenden. Spärlich sind Messer mit einem Stiel zur Befestigung im Heft. Nicht selten sind schmale und dicke, aber verhältnismäfsig lange Meifsel von verschiedener Gröfse. Am häufigsten sind kurze kleine Beilchen, unter denen seltene dreieckige besonders auffallen. Weniger häufig sind längere flache Beile und sehr selten sind doppelschneidige Beile. Ein solches liegt besonders hervorgehoben im Rosgarten-Museum in Konstanz, ein zweites in der palaeontologischen Sammlung des K. Naturalien-Kabinettes in Stuttgart, ein drittes im Min.-geol. Institut in Dresden. Letzteres ist, obwohl schon stark zersetzt, doch ein schönes Stück, das längste mir überhaupt bekannt gewordene Nephritstück aus dem Bodensee: es mifst 16 cm von einer Schneide bis zur anderen. Selten sind ferner einzelne besondere Formen, wie zum Beispiel mandelförmiger oder zweieckiger Querschnitt der Beile; eine Durchbohrung ist mir an Nephritgegenständen aus dem Bodensee nicht bekannt geworden, sie ist übrigens auch an den Schweizer Nephriten sehr selten.

Beachtenswert ist die Stellung der Schneide zu einer etwa vorhandenen Spaltbarkeit des Nephrites. Ist diese ausgeprägt vorhanden, dann liegt wohl meistens die Flachseite der Beile parallel der Spaltbarkeit, in vielen Fällen aber hat sich der Pfahlbauer als sehr mittelmäfsiger Gesteinskenner erwiesen, darin rivalisierend mit manchem modernen Skribenten über Nephrit. Wenn an Beilen oder Meifseln die Schneide schräge gegen die Spaltbarkeit oder geradezu senkrecht dagegen angeschliffen worden war, dann waren solche Gegenstände beim Gebrauch wenig widerstandsfähig, und wir finden jetzt die Stücke mit rhombischem Querschnitt, meist eben Bruchstücke von gröfseren Sachen.

Die absolute Gröfse der Beile und Meifsel ist von besonderer Bedeutung für die Pfahlbau-Nephrite. Es ist längst bekannt, dafs so winzige, saubere Beilchen von keinem anderen Material in so reichlicher Menge gefunden worden sind, als wie von Nephrit. Wenn aber Maurach besonders durch diese kleinen Beilchen ausgezeichnet ist, so möchte ich doch glauben, dafs hier die Verhältnisse bei der Ausbeutung dieses Pfahlbaues zu berücksichtigen sind. Im Allgemeinen führte die Zähigkeit des Stoffes

den Pfahlbauer zur Verwendung des Nephrites gerade für kleine Werkzeuge.

Übersieht man nun aber eine gröfsere Anzahl von Nephriten aus dem Bodensee, so erhält man unwiderstehlich den Eindruck, dafs kleine Stücke von 3—5 cm gröfster Ausdehnung besonders häufig sind. Und wenn auch gewifs alle Gröfsenabstufungen vorhanden sind, so treten uns doch auffällig entgegen Beile, die etwa 7—10 cm lang sind, und es heben sich endlich die wenigen sehr grofsen Stücke besonders ab, die wieder auffällig oft 12—13 cm lang sind und nur ausnahmsweise bis 16 cm Länge erreichen. Solche sehr grofse Nephritbeile sind aber äufserst selten, desgleichen grofse und dabei dicke und schwere. Das oben erwähnte zweischneidige 16 cm lange Beil in Dresden wiegt jetzt noch 305 g; ich darf behaupten, dafs im Bodensee kein Stück gefunden worden ist, dafs mehr als 400 g wöge.

4. Die Veränderungen des Nephrites.

Durch den Nachweis einer Markasit-Patina an Pfahlbau-Nephriten in der angeführten Abhandlung ist es mir gelungen, eine beständige Quelle von Irrtümern für die Erkennung und Untersuchung der Nephrite zu beseitigen; ich habe meiner Darlegung nur wenig hinzuzufügen. Die oberflächliche Imprägnierung mit Markasit kann so weit gehen, dafs die Beile fast rein schwarz erscheinen und von so dichter Beschaffenheit, dafs auch durch die Untersuchung unter Wasser unter dem Mikroskop eine Bestimmung als Nephrit völlig unmöglich wird, falls nicht das spezifische Gewicht hier helfend eintreten kann. In Nephrite mit stark ausgeprägter Schiefrigkeit, die also auch leicht spaltbar sind, dringt der Markasit wesentlich parallel der Schiefrigkeit ein, kaum senkrecht dagegen: solche Nephritmeifsel können also mit zwei grünen und zwei schwarzen Seiten gefunden werden.

Der Markasit kann nun aber auch wieder zerstört worden sein, was gar nicht auffällig ist. Haben die schwefelhaltigen, organischen Substanzen der Kulturschicht die Bildung von Markasit, Schwefeleisen, veranlafst, so war nach ihrer Zersetzung, nach ihrer Verkohlung nun wieder anderen Reagentien eine Einwirkung auf den wegen Mangel an löslichen Schwefelverbindungen nicht mehr ersetzbaren Markasit möglich. Es wurde der sekundäre Eisengehalt wieder ausgelaugt, oder es wurde der Markasit umgewandelt in Brauneisenerz, das nun die Nephrite oberflächlich braun färbt.

L. Leiner hat zuerst bei der Aufstellung im Rosgarten-Museum, dann auch in der Literatur (Fundberichte aus Schwaben, II. Jahrgang, 1894, S. 13) die Bezeichnung „Rhodonephrit" verwendet für die gelblichen bis bräunlichen, schon von ihm als sekundär gefärbt erkannten Nephrite. Diese Bezeichnung, die niemals von Mineralogen aufgenommen worden ist, dürfte doch wohl überflüssig sein; es können sehr verschiedene Abarten von Nephrit eine solche sekundäre bräunliche Färbung annehmen, und andererseits ist es keineswegs immer der Markasit, der zu Brauneisenerz zersetzt worden ist, sondern vielleicht ebenso oft oder noch öfter der primäre Pyrit, Eisenkies, über dessen z. T. reichliches Vorkommen im Bodensee-Nephrit weiter unten berichtet werden wird. Übrigens kommen in den

Schweizer Seen ganz ebenso sekundär braun gewordene Nephrite vor, wie im Bodensee. Ihre „Schönheit“ verlieren natürlich die Nephrite durch Brauneisen noch gründlicher, als durch Markasit.

Wenn ich die Bezeichnung Rhodonephrit als überflüssig und ebenso die Zusammenaufstellung der braun gewordenen Nephrite im Rosgarten-Museum als nicht recht begründet abweisen mufs, so möchte ich doch gleich darauf betonen, dafs L. Leiner fast der Einzige gewesen ist, der die stark zersetzten Nephrite sammelte und berücksichtigte, wenngleich auch er sie als arme Sünder summarisch in grofsen Glasgefäfsen unterbrachte. Leiner veranlafste auch die bekannten Analysen durch Linck und Andere, die ergaben, dafs die mürbe und farblos gewordenen Nephrite nur unwesentlich mehr Wasser enthalten, als die festen grünen. Mikroskopisch untersucht, ja nur genauer studiert hat aber diese mürben, unansehnlichen Nephrite Niemand. Gerade sie jedoch sind es, an denen die Struktur sowohl wie manche Gemengteile des Gesteins-Nephrites besonders leicht zu untersuchen sind. Diese farblos, mürbe bis leicht zerdrückbar und dabei zugleich formlos gewordenen Pfahlbauwerkzeuge — beileibe keine Rohstücke, Gerölle oder Abfälle — bieten ihre Bestandteile in schönster Form dar; durch ihre Untersuchung wäre der Strahlstein als Hauptbestandteil des Nephrites mit allergeringster Mühe bestimmbar gewesen; sie lassen leicht grofse Diallagkörner erkennen, aus ihnen ist leicht der schon mit blofsem Auge oder mit der Lupe erkennbare grüne Granat zu isolieren.

Auffällig und vorläufig unerklärbar ist mir bisher blofs das häufige Auftreten der mürben, gebleichten Nephrite in den beiden Gebieten von Immenstadt bis Unter-Uhldingen am Überlinger See und von Wangen bei Stein a. Rh.; es ist doch unwahrscheinlich, dafs Leiner und andere hochverdiente alte Sammler das Vorkommen dieser aufgelockerten Nephrite an anderen Stellen übersehen haben sollten. Dafs sie allerdings oft blofs nicht der Aufsammlung für wert gehalten worden sind, unterliegt auch keinem Zweifel. In Betracht zu ziehen wäre bei weiteren Studien über das Vorkommen solcher mürber Nephrite besonders die Möglichkeit einer Frostwirkung. Dafs die Auflockerung des Gefüges, des Strahlsteinfilzes, in der besonderen Abart der welligen Nephrite eben in dieser besonderen Struktur begründet ist, wird weiter unten erwähnt werden.

5. Die Abarten des Nephrites.

Da bei den Nephriten aus dem Bodensee von einem geologischen Vorkommen nicht die Rede sein kann, so mufsten erst die übrigen, allgemeinen Verhältnisse des Vorkommens geschildert werden, ehe die mineralische Beschaffenheit dieser Nephrite dargelegt werden kann. Und auch jetzt beginnen wir unsere Studien zuerst mit den Abarten von Nephrit, die im Bodensee nicht vorkommen.

Als eines der auffälligsten Ergebnisse meiner Studien über die Pfahlbau-Nephrite ergab sich nämlich die sichere Tatsache, dafs die Nephrite im Bodensee zum Teil verschieden sind von denen in den Schweizer Seen. Andererseits fehlen dem Bodensee Typen von Nephrit, die in anderen Ländern in Menge vorkommen. Solche Typen lassen sich zum Teil nach dem Äufseren, zum Teil nach der Mikrostruktur bestimmen. Ich bitte jedoch

wohl zu beachten, dafs ich, kurz vom Fehlen der Typen sprechend, doch nur sagen kann, ich habe sie trotz aller Mühe nicht gefunden. Es fehlen im Bodensee: 1. die hellgrünen, lauchgrünen, stark durchscheinenden Nephrite mit oder ohne schiefrige Struktur, die in den Schweizer Seen nicht selten sind, die hoch im Preise stehen und mit Vorliebe zu Anhängseln usw. verarbeitet worden sind; 2. der sogenannte molkenfarbige Nephrit, der fast farblos und stark durchscheinend ist; 3. der Faser-Nephrit, der aus langen parallelen Fasern besteht und auch in den Schweizer Seen selten vorkommt; nur in einem einzigen kleinen Beile in dem Museum in Überlingen habe ich einige dünne Lagen von faserigem Nephrit gesehen, die ich als Pseudomorphose nach Chrysotil in meiner Abhandlung über den Nephrit im südlichen Ligurien erkannt habe; 4. Nephrit mit Grofskorn-Struktur, über den Näheres in der eben erwähnten Abhandlung; aus den Schweizer Seen ist mir ein einziges sehr kleines Beilchen bekannt geworden, das diese Struktur wenigstens ziemlich gut zeigt (es liegt in der Min.-geol. Sammlung der Techn. Hochschule in Dresden); 5. Nephrit mit sphärulitischer Struktur, wie er von Bodmer-Beder aus den Schweizer Seen einmal und von mir sonst auch nur sehr spärlich aufgefunden worden ist.

Was nun endlich die Abarten des Nephrites aus dem Bodensee anbetrifft, so bin ich nach vielen Mühen und vergeblichen Ordnungsversuchen zu der Überzeugung gekommen, dafs der einzige Mafsstab für ihre Sonderung in Typen das normale Auge des Beobachters ist. Die Stücke Nephrit des Bodensees wie die der Schweizer Pfahlbauten zeigen grofse Abweichungen von dem idealen Bilde, das sich vielleicht mancher nach dem lehrbuchsmäfsigen Begriffe des Nephrites als eines dichten grünen Mineralaggregates machen möchte; es bedarf wie erwähnt einiger Übung, bis man imstande ist, viele Stücke auch als Nephrit, als echten Nephrit zu erkennen. Beginnende Auflockerung, die Verteilung des braunen Eisenhydroxyd-Pigmentes, einzelne hervortretende grofse Einsprenglinge dienen als Führer, und in zweifelhaften Fällen kann man noch die Untersuchung der ganzen Stücke unter Wasser unter dem Mikroskop oder mit einer starken Lupe zu Hilfe nehmen. Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen lehrt nur die verschiedenen Gemengteile mancher Nephrite kennen und dient allenfalls zur Vergewisserung, dafs wirklich Nephrit vorliegt. Die Mikrostruktur des Nephritfilzes aber deckt sich wesentlich mit der äufseren Erscheinungsweise; die Verfolgung von Feinheiten in der Veränderlichkeit der Mikrostruktur führt nur in ein Labyrinth, aus dem es keinen Ausweg gibt. Man hat geglaubt, nach der Mikrostruktur die Heimat der Nephrite bestimmen zu können, so lange nur wenige Stücke in winzigen und schlechten Dünnschliffen untersucht worden waren. Je mehr Präparate man untersucht, umsomehr kommt man zu der Überzeugung, dafs die Mikrostruktur der Nephrite in sehr weiten Grenzen und mit allen möglichen Übergängen zwischen Typen der Struktur schwankt. Dazu kommt noch ein weiteres beachtenswertes Verhältnis. Es ist gar nicht selten, dafs an einem und demselben Beilchen schon mit blofsem Auge zweierlei verschieden struierte Teile zu beobachten sind, zum Beispiel solche von ganz dichter und solche von recht grobfaseriger Beschaffenheit, solche die arm sind an allerlei Flecken und solche die daran reich sind. Wenn in einem frischen grünen Nephrit eine gleichartige Beschaffenheit vorzuliegen scheint, kann ein ganz aufgelockerter, weifs

gewordener zeigen, dafs Partien von grobfaserig-bündeliger Struktur wechseln mit solchen, die einem ganz gleichmäfsigen, äufserst dichten Filz ähneln. Und es können nicht nur Dünnschliffe von verschiedenen Teilen eines Beiles ganz verschiedene Strukturen darbieten, es kommt oft auch noch auf die Richtung an, in der die Fläche des Präparates gelegen ist zur Mikrostruktur des Stückes. Nach der Mikrostruktur, die ein ohne das betreffende Stück vorgelegtes Präparat darbietet, etwas über die Beschaffenheit des Nephrites auszusagen, das ist allenfalls in den Fällen möglich, in denen allgemeine Erscheinungsweise und Mikrostruktur sich völlig decken.

Nach der allgemeinen Erscheinungsweise kann man unter den Nephriten des Bodensees nur drei Abarten unterscheiden, die in ihren typischen Vertretern sich recht weit von einander entfernen:

1. gemeine Gesteins-Nephrite,
2. homogene schiefrige Nephrite,
3. wellige Nephrite.

Man wird die grofse Mehrzahl aller Bodensee-Nephrite auf diese drei Abarten verteilen können, doch bleibt es manchmal schwierig zu entscheiden, ob ein Stück zur ersten oder zu der zweiten Abart gehört. Für die vorgeschichtliche Forschung sind diese Abarten insofern von einiger Wichtigkeit, als die Form der Beile und Meifsel mit der groben Struktur zusammenhängt, und als die Beschaffenheit der Abarten Schlüsse erlaubt in betreff der Heimat des Rohmateriales.

1. Gemeiner Gesteins-Nephrit.

Wie ich in meiner erwähnten Abhandlung nachgewiesen habe, ist die grofse Masse des Nephrites im südlichen Ligurien kein homogenes Mineralaggregat, sondern ein gemengtes Gestein von mehr oder minder porphyrischem, geflecktem, geflasertem Habitus, das durch Umwandlung in der Tiefe aus Serpentin entstanden ist. Viele Stücke von Nephrit aus dem Bodensee gleichen solchem ligurischen Nephrit so sehr, als das bei Gesteinen, die nur lokal beschränkt und nur unter gewissen Bedingungen entstanden sind, möglich ist. Ich denke nicht daran, zu behaupten, dafs der Pfahlbauer des Bodensees seinen Nephrit aus Ligurien bezogen hat, die Abart des gemeinen Gesteins-Nephrites gleicht nur im allgemeinen bestimmten Abarten des ligurischen Nephrites.

Zu dem gemeinen Gesteins-Nephrit gehört eine ganze Anzahl von Unter-Abarten, die sich aber doch ohne allerausführlichste Untersuchungen nicht von einander trennen liefsen. Ich verzichte auch absichtlich auf langweilige Beschreibungen einzelner Stücke; es ist ihrer in der Literatur schon eine zu grofse Menge gegeben worden, ohne dafs dabei irgend etwas allgemeines zu Tage gefördert wurde.

Der gemeine Gesteins-Nephrit hat meist eine porphyrische, gefleckte, geflaserte Struktur, man sieht es vielen Stücken auf den ersten Blick an, dafs sie nicht blofs aus einem reinen Strahlsteinfilz bestehen, sondern noch andere Mineralien in gröfserer oder geringerer Menge enthalten; als Endglieder einer Reihe solcher Gesteine würden solche zu bezeichnen sein, in denen ein vielleicht ganz reiner Strahlsteinfilz von irgendwelcher Mikrostruktur vorliegt, ohne dafs sie zu einer der beiden anderen Abarten gehören. Der gemeine Gesteins-Nephrit hat oft, vielleicht sogar sehr oft,

einen geringen Grad von linearer Parallelstruktur, von Streckung, und es fällt dann meist die gröfste Länge an den Beilen zusammen mit dieser Streckung. Es sind aus dieser Abart hergestellt wohl alle sehr grofsen Beile, mehr als die Hälfte aller grofsen und sehr viele kleine Beile.

Der Strahlsteinfilz besteht in dem gemeinen Gesteins-Nephrit bald aus feineren, bald aus gröberen Nadeln; es ist besonders zu erwähnen, dafs auch sehr grobe Strahlsteinindividuen gar nicht zu selten sind. Zerdrückt man die aufgelockerten, weifs gewordenen Nephrite, so kann man in dem Staube unter dem Mikroskope fast immer Strahlsteinnadeln von sehr verschiedener Stärke beobachten; in Dünnschliffen von gesundem Gestein ist das viel weniger leicht zu sehen, weil die Nädelchen oft in paralleler Stellung dicht an einander liegen. Es ist nicht nötig, hier etwas ausführlicheres über die Struktur dieses Strahlsteinfilzes mitzuteilen; es kann genügen, anzugeben, dafs die Struktur gemeine Nephritfilz-Struktur ist von grofser Mannigfaltigkeit im einzelnen.

In dem Strahlsteinfilz stecken nun in dem gemeinen Gesteins-Nephrit noch die Mineralien Chlorit, Diallag, Picotit, Eisenkies, Granat in gröfserer oder geringerer Menge, bald ihrer nur eines oder das andere, bald mehrere. Dieselben Mineralien habe ich in den ligurischen Nephriten nachgewiesen und ausführlicher beschrieben. Hier sind nur die besonderen Verhältnisse der Bodensee-Nephrite zu erwähnen.

Der Chlorit ist nur unter dem Mikroskop nachweisbar; seine Anhäufungen erzeugen aber einen Teil der dunkleren Flecke auf glatten Flächen frischer, grüner Nephrite. Diallag mit seiner charakteristischen Spaltbarkeit ist nicht gerade häufig nachweisbar, er ist aufser in Dünnschliffen besonders in den ganz aufgelockerten Nephriten leicht zu erkennen, da er in Körnern von mehreren Millimetern Durchmesser auftritt. Picotit tritt auch nicht selten in makroskopisch sichtbaren schwarzen Körnern auf; unter dem Mikroskop zeigt er braune Farbe mit Abstufungen bis zur völligen Opazität. Eisenkies ist ein überaus häufiger Gast in den Nephriten; seine meist schlecht geformten Würfel können bis 4 mm Kantenlänge erreichen. Er tritt aber auch in kleinen und kleinsten Körnchen auf. Der Eisenkies liebt es schwarmweise angehäuft, auch in Lagen reichlicher vorhanden aufzutreten, er kommt aber auch in vielen kleinen Individuen regellos verteilt vor. Der Eisenkies ist nicht selten an der Oberfläche der Beile ganz herausgewittert.

Granat wurde in einem Dutzend von Beilen nachgewiesen, namentlich in ganz aufgelockerten. In letzteren ist er mit blofsem Auge oder doch mit der Lupe sehr leicht zu erkennen, indem er schwarmweise in lichtgrünen Körnchen auftritt. In gesunden Nephriten kann man ihn unter Wasser unter dem Mikroskop wiedererkennen, wenn man ihn bereits im Dünnschliff nachgewiesen hat. Die Granaten haben meist eine unregelmäfsig rundliche Gestalt, doch kommen auch sehr scharf ausgebildete Rhombendodekaeder vor. Auffällig sind winzige Ringe von Granatsubstanz mit einem Kern, der wohl als Chlorit zu deuten ist, oder mit einem Kern von opakem Mineral (Picotit?). Während die Granaten in ligurischen Nephriten eine lichtgelbe Farbe haben, sind die der Bodensee-Nephrite gelbgrün, etwa pistaziengrün. Ein stark aufgelockertes Stück Nephrit wurde auf der Stahlplatte zerdrückt, das feine Material durch ein Sieb

mit 0,2 mm Maschen abgesondert, der Rückstand wieder zerdrückt usw. Der gewonnene Staub wurde angefeuchtet in einem mattgeschliffenen Uhrglas längere Zeit mit dem Finger zerrieben. Dann gelang es, den feinen Aktinolithstaub mit leichter Mühe abzuschwemmen und aus dem feinstkörnigen Rückstand die Granaten infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes auszuschlemmen. Viele so gewonnene Körnchen sind noch mit Strahlstein verwachsen; die Hauptmasse solcher konnte durch die Thouletsche Lösung abgeschieden werden, und es blieb endlich ein geringer Rest von feucht ziemlich kräftig grünem, trocken gelbgrünem Granat mit einer Menge winziger Partikeln von Picotit übrig. Eine kleine Anzahl unter dem Mikroskope ausgesuchter möglichst reiner Granaten ergab vor dem Lötrohr in der Boraxperle eine Spur von Chrom. Eine andere kleine Menge des Picotit-haltigen Granatsandes wurde mit verdünnter Flufssäure und Schwefelsäure behandelt, wobei der Picotit ungelöst zurückblieb. In der Lösung der Granaten war ebenfalls eine Spur Chrom nachweisbar. Trotz der ziemlich kräftigen grünen Farbe sind die Granaten also doch nicht Chromgranat (Uwarowit).

Der gemeine Gesteins-Nephrit mit allen erwähnten Beimengungen kommt auch in den Pfahlbauten der Schweiz vor; viele Stücke sind denen aus dem Bodensee völlig gleich nach Zusammensetzung, Struktur, äufserer Beschaffenheit wie Bräunung durch Eisenhydroxyd usw.

2. Homogener schiefriger Nephrit.

Im Gegensatz gegen die gemeinen Gesteins-Nephrite fehlen die dunkelgrünen, homogenen schiefrigen Nephrite in den Pfahlbauten der Schweiz fast völlig. Diese Abart ist es wohl, die bisher am öftesten mikroskopisch untersucht worden ist, da sich leicht winzige Splitter absprengen lassen, ohne die ohnehin schon oft zerschlagenen Beilchen stärker zu beschädigen. Sie ist es, auf der Arzruni seinen „alpinen Typus“ des Nephrites begründet hat. Diese Bezeichnung ist aber irreleitend, einmal weil auch andere Typen in den Pfahlbauten vorkommen und zwar wie gesagt der Masse nach vorherrschend, und dann weil solche nach Flächen spaltbaren Nephrite auch anderswo vorkommen, wie ich sie ja in Ligurien gefunden habe, überdies mit derselben Mikrostruktur.

Diese Abart des Nephrites ist mehr oder minder leicht spaltbar wie ein Schiefer; wenn auch gesunde, frische Stücke sonst dieselbe ungewöhnliche Zähigkeit besitzen wie aller Nephrit, so gelang es doch nicht, Dünnschliffe quer gegen die Spaltbarkeit anzufertigen; abgeschnittene 2 oder 3 mm dicke Platten zerbrechen leicht, und sehr viele Beile und Meifsel aus dieser Abart sind augenscheinlich nur Bruchstücke von gröfseren Werkzeugen.

Ist diese Schieferung und Spaltbarkeit in manchen Stücken auch weniger ausgeprägt, so dafs wie erwähnt Übergänge in die Abart der gemeinen Gesteins-Nephrite vorhanden sind, so ist es doch diese Parallelstruktur, die Petrographen verführt hat, die Nephrite zu den krystallinischen Schiefern zu rechnen. In der Tat, tritt noch eine Imprägnation mit Markasit hinzu, die der Schieferung folgt, tritt noch die Erscheinung hinzu, dafs die Spaltungsflächen eine schwache Fältelung aufweisen, dann kann ein Stück Nephrit einem archäischen Phyllit täuschend ähnlich aussehen.

Ob der typische schiefrige Nephrit aus gepreſstem, geschiefertem Serpentin entstanden ist, oder ob er in besonderer Lagerung, etwa in gangartigen Trümmern, im gemeinen Gesteins-Nephrit (wie in Ligurien) auftritt, kann ich nicht entscheiden.

Obwohl sich nun diese schiefrigen Nephrite bei der mikroskopischen Untersuchung auch als aus verhältnismäſsig groben Fasern und Nadeln von Strahlstein bestehend erweisen können, so hat doch die groſse Mehrzahl, und zwar gerade die der typischsten, dünn- und ebenschiefrigen Stücke, übereinstimmend die Mikrostruktur, die von Arzruni als „flaumig" in vortrefflicher Weise unterschieden wurde. Rein flaumige Mikrostruktur mit starkem Parallelismus der feinen Nadeln, die bisweilen an einem nicht von Canadabalsam bedeckten Dünnschliff noch einzeln unterscheidbar sind, und flaumige Struktur mit mehr oder minder zahlreichen gröberen „Sondernadeln" sind ungefähr gleich häufig.

Von den gemeinen Gesteins-Nephriten unterscheiden sich die homogenen schiefrigen weiter noch dadurch, daſs in ihnen keines der Mineralien Chlorit, Diallag, Picotit, Eisenkies, Granat vorhanden ist. In zahlreichen Präparaten wurde (auſser etwaigem Markasit, der von auſsen sekundär eingedrungen ist) nichts als der reinste Strahlsteinfilz gefunden. Doch treten in nicht zu seltenen Stücken auch bald spärlicher, bald reichlicher winzige, unregelmäſsig geformte, stark licht- und stark doppelbrechende Körnchen auf, deren mineralische Natur zu bestimmen mir nicht gelang. Ich kann nicht einmal angeben, ob sie von derselben Natur sind, wie seltenere, gröſsere und besser geformte Kryställchen. Auch diese konnte ich nicht mineralogisch genau und sicher bestimmen. Nur ist es als wahrscheinlich zu bezeichnen, daſs sie dem Zirkon angehören. Sie sind stark lichtbrechend, optisch einaxig, ganz licht rötlichbräunlich gefärbt; ein verhältnismäſsig groſses Körnchen, das herausgebrochen werden konnte, sank in der Thouletschen Lösung von 3,19 sp. Gewicht schnell zu Boden und erwies sich als unlöslich in Phosphorsalz vor dem Lötrohr; die Form ist als Kombination von Prisma und Pyramiden deutbar: das sind alles Eigenschaften, die dem Zirkon zukommen. Arzruni hat schon Zirkon in Nephrit angegeben, doch konnte ich mich an seinem Originalpräparate keineswegs von der Richtigkeit seiner Bestimmung überzeugen. Etwas ganz Unerhörtes wäre übrigens auch nicht das Auftreten von Zirkon im Nephrit, da wir ihn doch als sekundäres Mineral auf Klüften in alpinem Chloritschiefer kennen.

In dem in frischem Zustande dunkelgrünen und nur sehr wenig und nur in sehr dünnen Platten durchscheinenden homogenen schiefrigen Nephrit decken sich meistens äuſsere Erscheinungsweise und Mikrostruktur völlig; doch kommt die flaumige Struktur gelegentlich auch in den beiden anderen Abarten der Bodensee-Nephrite vor.

Die groſse Mehrzahl aller winzigsten Beilchen, wie sie besonders bei Maurach gesammelt worden sind, ist aus dieser leicht zerteilbaren Nephrit-Abart hergestellt worden, doch kommen davon auch recht groſse dünne Beile vor und dann namentlich viele kleine, dicke, meiſselartige Formen, von denen man zum Teil nicht angeben kann, ob es ganze, wohlerhaltene Werkzeuge sind, oder nur Bruchstücke; daſs die Schneide oft quer oder schräge gegen die Spaltbarkeit steht, wurde bereits erwähnt.

3. Welliger Nephrit.

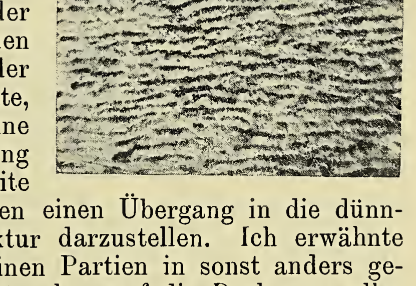
Unter den Nephriten sowohl des Bodensees als auch des Neuenburger Sees gibt es eine geringe Anzahl, die durch ihre Struktur und sonstige Beschaffenheit ganz besonders ausgezeichnet sind. Es sind das die welligen Nephrite oder genauer gesagt die Nephrite mit welliger Struktur. Arzruni hat diese Struktur zuerst erwähnt, allerdings in unzutreffender Weise. Im neunten Pfahlbauten-Bericht (Mitth. d. Antiquar. Ges. in Zürich, XXII, Heft 2, S. 36 (4), 1888) schreibt Heierli: „am Nephrit bemerkt man oft mit der Lupe eine eigentümlich wellige Struktur, ähnlich der Zahnsubstanz.“ In meiner Abhandlung „Geologie des Nephrites im südlichen Ligurien“ habe ich auch diese Struktur erwähnt, aber noch nicht genauer beschrieben. Eine vortreffliche Photographie einer Erscheinungsweise dieser Struktur unter dem Mikroskope hat Bodmer-Beder im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, B. B. XVI, Taf. IV, Fig. 8 gegeben.

Die Beile (und Meifsel) aus welligem Nephrit sind meist klein, etwa 3—5 cm lang; das gröfste und zugleich schönste mir bekannt gewordene Stück von 10 cm Länge liegt als aus den Pfahlbauten von Konstanz stammend in der Sammlung des Vereins für die Geschichte des Bodensees in Friedrichshafen. Im Rosgarten-Museum in Konstanz liegen ungefähr 45 solcher Nephrite meist bei den Gruppen der Rhodonephrite. Durch besondere Umstände sowie durch grofses Entgegenkommen des Herrn Stadtrats Otto Leiner in Konstanz ist es mir geglückt, 17 (bis 65 mm lange) Beilchen aus welligem Nephrit für das Mineralogisch-geologische Institut der Technischen Hochschule in Dresden zu erwerben; dazu noch weiter sieben Beilchen von Font am Neuenburger See und noch vier von dort, die nicht so ganz dem Typus gleichen. Mir stand von diesem welligen Nephrit also ein so grofses und ausgezeichnetes Material zur Verfügung, dafs ich eine erschöpfende Schilderung dieser Abart geben kann, die die bei weitem auffälligste und bedeutungsvollste aus Pfahlbauten ist. Ich habe eine sehr grofse Anzahl von Nephriten in eigenen und in Originalpräparaten Arzrunis und anderer Forscher untersucht und sonst sehr viel Gegenstände aus Nephrit gesehen, die wellige Struktur andeutungsweise oder stellenweise auch sonst beobachten können, aber wellige Nephrite in typischer Ausbildung durchaus nur unter den Pfahlbau-Nephriten gefunden. Die welligen Nephrite sind die charakteristischen für die Pfahlbauten, obgleich sie nur in geringer Anzahl vorkommen. Die Zeitschrift Globus hat vor kurzem Artikel gebracht über „das Ende der Nephritfrage“ und über „das wirkliche Ende der Nephritfrage“; diese über Gebühr und ohne wissenschaftliche Grundlagen aufgebauschte Frage wird ihr Ende erst finden, wenn ein Vorkommnis von solchem welligen Nephrit als Rohstoff nachgewiesen sein wird, das dem Pfahlbauer in irgend einer Weise zugänglich war. Meinungen, Vermutungen und durch Wortschwall verhüllte sachliche Unkenntnis sind am allerwenigsten geeignet, diese Frage zu beantworten.

Die Stücke welligen Nephrites aus dem Bodensee (und im grofsen und ganzen auch die aus dem Neuenburger See) zeigen von aufsen hellweingelbe bis lederbraune bis schwarzfleckige Farbe, im Innern der Beile ist die Farbe stets sehr licht, weifslich bis weingelb. Die braune bis schwarze Farbe der Aufsenseiten ist durch Markasit-Patina und deren Zersetzungsprodukt, Brauneisenstein, sekundär erzeugt. Die Imprägnation mit

Markasit ist in diese Abart des Nephrites besonders tief eingedrungen; die Abart scheint ein besonders lockeres Gefüge gehabt zu haben, womit auch im Zusammenhange steht, dafs sie offenbar meist durch und durch in allerdings geringem Grade mürbe geworden sind. Die noch zähesten Stücke scheinen darauf hinzuweisen, dafs dieser Nephrit in ganz frischem Zustande eine ganz lichtgrünliche bis lichtgelblich- oder lichtgraulichgrüne Farbe besessen hat.

Die beistehende Abbildung in achtfacher Vergröfserung soll eine Vorstellung erleichtern, wie diese Nephrite mit blofsem Auge oder unter der Lupe im Stück aussehen können; allerdings wurde zur Abbildung ein besonders schönes Stück gewählt, an dem die feinen und langen parallelen Wellen durch die ebenso streifenweise vorhandene Eisenerz-Patina deutlichst hervortreten. Die Wellung ist bald sehr grob und mit blofsem Auge in schönster Weise zu beobachten, bald sehr fein, bald verlaufen lange Wellen streng parallel, bald bieten kürzere Wellen ein unruhigeres Bild dar. Meist verlaufen die Wellen im grofsen streng parallel und an den meisten Beilen von der Bahn zur Schneide. Die Wellenzüge können aber auch schräge über die Oberfläche der Beilchen verlaufen, da alle diese Nephrite, insbesondere die aus dem Bodensee, keine Spur einer Schieferung oder Spaltungsrichtung besitzen. Einige schweizer wellige Nephrite sind allerdings auch schiefrig; sie scheinen einen Übergang in die dünnschiefrigen Nephrite mit flaumiger Struktur darzustellen. Ich erwähnte schon, dafs wellige Struktur auch in kleinen Partien in sonst anders gearteten Nephriten vorkommt. Ich verzichte eben auf die Darlegung aller Einzelheiten, weil die Veränderlichkeit aller Nephrite gar sehr grofs ist.



Im Dünnschliff tritt die wellige Struktur bald schöner, bald weniger gut hervor als am Stück. Die Gröfse der Aktinolithelemente schwankt nicht unerheblich von einem Stück zum anderen; bei starker Vergröfserung findet man viele Stufen von flaumiger bis zu kleinflockiger Struktur. Wie dem auch sei, die nadelförmigen Aktinolithindividuen liegen derart, dafs sie wellige Züge bilden, indem sie streifenweise nach einer Richtung, streifenweise nach einer anderen Richtung angeordnet sind. Schliffe nach drei auf einander senkrechten Ebenen können nahezu das gleiche Bild ergeben. Stücke wie Dünnschliffe können gemasertem Holz täuschend ähnlich aussehen, natürlich abgesehen von den absoluten Gröfsenverhältnissen; der Vergleich ist auszuführen mit Holz, das nur durch wellige Biegung seiner Fasern, nicht auch durch anders gebaute Markstrahlen seine Maserung erhält. Man erhält weiter eine Vorstellung von der welligen Struktur, wenn man sich Papier, in dem die Fasern ursprünglich alle parallel liegen sollen, gefältelt und dabei nach Wellenbergen und Tälern hin und hergezerrt denkt.

Die wellige Struktur ist mir von keinem einzigen Mineralaggregat bekannt; die Struktur eines fein gefältelten Phyllites weicht schon sehr erheblich ab von der des welligen Nephrites. Diese Wellung des Nephrites ist

sicher nicht die Folge gebirgsbildender Kräfte, nicht erzeugt durch nachträgliche Pressung eines anders aufgebauten Nephrites, sondern eine Folge von Krystallisationskräften bei der ersten Bildung des Nephrites. Ich habe den welligen Nephrit nicht verwachsen mit anders struiertem Nephrit gefunden, und ich vermute nur, dafs der wellige Nephrit kein Gesteins-Nephrit, sondern ein Gang-Nephrit ist, ein Nephrit von besonderer Struktur, der in gemeinem Gesteins-Nephrit steckt.

Damit stimmt überein, dafs der wellige Nephrit in weitaus den meisten Stücken ein ideal reiner Aktinolithfilz ist; nur in zwei oder drei Stücken fanden sich nicht allzu kleine, schon mit blofsem Auge sichtbare Körnchen von Brauneisenstein, sicher als Pseudomorphosen nach Eisenkies. In zwei kleinen Beilchen sind in dem einem ein grofser, im anderen mehrere kleine, aber immerhin noch 2 bis 3 mm im Durchmesser haltende scharf begrenzte Einschlüsse eines grobkörnigen Mineralgemenges, wahrscheinlich von Aktinolithsäulchen, enthalten. Eine genauere Bestimmung dieser sehr ungewöhnlichen und auffälligen Einschlüsse war mir nicht möglich, ich wollte es aber doch nicht unterlassen, sie zu erwähnen.

Im Rosgarten-Museum liegen einige Stücke, in denen L. Leiner ein Vorkommen von Nephrit in Serpentin erkannt zu haben glaubte; die Etiquetten lauten auf „Serpentin mit nephritischen Einschlüssen“ oder auf „Nephrit-Ausscheidung aus Serpentin“. Ich habe nicht um Überlassung der Stücke zur genaueren Untersuchung gebeten, weil ich überzeugt bin, dafs die betreffenden wenige Millimeter im Durchmesser haltenden, kräftig grünen Partien nichts anderes sind, als eines der eigentümlichen harten Serpentin-Mineralien wie Williamsit oder dergleichen. Kleine Partien von Nephritfilz in Serpentin oder in „Halb-Nephriten“, wie sie mir von anderswoher schon bekannt geworden sind, sehen sehr viel anders aus, oder sie sind ohne mikroskopische Untersuchung überhaupt nicht erkennbar. Ich habe ferner eine Menge von Beilen von Serpentin aus dem Bodensee wie aus dem Neuenburger See mikroskopisch untersucht, die mir irgendwie „verdächtig“ erschienen, aber in keinem habe ich Nephrit, nicht einmal Aktinolith gefunden. Durch unmittelbare Beobachtung ist also der geologische Zusammenhang der Pfahlbau-Nephrite mit Serpentinen noch nicht erwiesen. Die Nephrite der Pfahlbauten, insbesondere die des Bodensees, gleichen aber so sehr nach ihren Strukturen wie nach den in ihnen neben dem Strahlstein vorhandenen anderen Mineralien den Nephriten im südlichen Ligurien, dafs ich auch sie für in der Tiefe bei gebirgsbildenden Vorgängen durch hydrochemische Prozesse nephritisierte Serpentine und nephritisierte Ausscheidungen oder Neubildungen in Serpentin halten mufs.

V. Über eine zwischen drei Differentialausdrücken bestehende identische Relation*).

Von Prof. Dr. E. Naetsch.

In der Theorie der partiellen Differentialgleichungen I. Ordnung tritt die Frage auf, unter welchen Bedingungen mehrere Differentialgleichungen mit derselben unbekannten Funktion und denselben unabhängigen Veränderlichen gemeinschaftliche Lösungen besitzen können. Beim Studium dieser Frage hat sich ein wichtiger Satz ergeben, der folgendermafsen ausgesprochen werden kann:

Jede etwa vorhandene gemeinschaftliche Lösung der beiden partiellen Differentialgleichungen I. Ordnung

$$\Phi(x_1, x_2, \cdots x_n, z, p_1, p_2, \cdots p_n) = 0, \quad \Psi(x_1, x_2, \cdots x_n, z, p_1, p_2, \cdots p_n) = 0,$$

$$\left(p_h \equiv \frac{\partial z}{\partial x_h}\right)$$

leistet stets auch noch der weiteren partiellen Differentialgleichung I. Ordnung

$$\sum_{1}^{n}{}_{h} \left\{ \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_h} + p_h \frac{\partial \Phi}{\partial z}\right) \frac{\partial \Psi}{\partial p_h} - \frac{\partial \Phi}{\partial p_h} \left(\frac{\partial \Psi}{\partial x_h} + p_h \frac{\partial \Psi}{\partial z}\right) \right\} = 0, \quad \left(p_h \equiv \frac{\partial z}{\partial x_h}\right)$$

Genüge.

Für den Ausdruck, welcher die linke Seite der letzteren Gleichung bildet, ist — seines häufigen Vorkommens wegen — ein besonderes Zeichen eingeführt worden; man pflegt ihn symbolisch mit $[\Phi, \Psi]$ zu bezeichnen.

Dann folgen aus dem Bildungsgesetz des obigen Ausdrucks unmittelbar mehrere Eigenschaften dieses Symbols; so ist z. B.

$$[\Psi, \Phi] \equiv -[\Phi, \Psi],$$

so ist ferner, wenn c einen konstanten Faktor bedeutet,

$$[c. \Phi, \Psi] \equiv c. [\Phi, \Psi]$$

und insbesondere

$$[-\Phi, \Psi] \equiv -[\Phi, \Psi].$$

Ein besonders merkwürdiger und zugleich durch seine Anwendungen wichtiger Satz ergibt sich, wenn drei ganz beliebige Funktionen Φ, Ψ, F der $2n+1$ Veränderlichen $x_1, x_2, \cdots x_n, z, p_1, p_2, \cdots p_n$ in Betracht gezogen

---

*) Vortrag, gehalten in der mathematischen Sektion der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden.

werden; dann stellt sich heraus, dafs, wie auch diese Funktionen beschaffen sein mögen, stets die identische Gleichung

$$(A)\,[[\Phi\Psi]F]+[[\Psi F]\Phi]+[[F\Phi]\Psi]\equiv\frac{\partial\Phi}{\partial z}\cdot[\Psi F]+\frac{\partial\Psi}{\partial z}\cdot[F\Phi]+\frac{\partial F}{\partial z}\cdot[\Phi\Psi]$$

besteht*).

In den folgenden Betrachtungen soll nun eine Identität aufgestellt und bewiesen werden, die sowohl hinsichtlich ihres Ursprungs als auch besonders hinsichtlich ihrer Form wohl als ein Analogon zu der Identität (A) bezeichnet werden darf, wenngleich nicht verschwiegen werden soll, dafs von ihr keine analogen Anwendungen gemacht werden können wie von jener.

Wir gehen davon aus, dafs jede etwa vorhandene gemeinschaftliche Lösung der beiden gewöhnlichen Differentialgleichungen n-ter Ordnung

$$\varphi(x, y, y_1, y_2, \cdots y_n)=0, \quad \psi(x, y, y_1, y_2, \cdots y_n)=0, \quad \left(y_h\equiv\frac{d^h y}{dx^h}\right)$$

auch stets eine Lösung der weiteren gewöhnlichen Differentialgleichung n-ter Ordnung

$$\left(\frac{\partial\varphi}{\partial x}+y_1\frac{\partial\varphi}{\partial y}+y_2\frac{\partial\varphi}{\partial y_1}+\cdots+y_n\frac{\partial\varphi}{\partial y_{n-1}}\right)\frac{\partial\psi}{\partial y_n}-\frac{\partial\varphi}{\partial y_n}\left(\frac{\partial\psi}{\partial x}+y_1\frac{\partial\psi}{\partial y}\right.$$
$$\left.+y_2\frac{\partial\psi}{\partial y_1}+\cdots+y_n\frac{\partial\psi}{\partial y_{n-1}}\right)=0, \quad \left(y_h\equiv\frac{d^h y}{dx^h}\right)$$

sein mufs**). Die Analogie dieser Tatsache mit dem am Anfange dieser Betrachtungen wiedergegebenen Satze legt den Gedanken nahe, für den Ausdruck, welcher die linke Seite der letzten Gleichung bildet, gleichfalls ein einfaches Symbol einzuführen; wir wollen dies tun, indem wir den fraglichen Ausdruck abkürzungsweise mit $\{\varphi, \psi\}$ bezeichnen. Dann übersieht man sofort, dafs gewisse Eigenschaften des Symbols $[,]$ auch dem Symbol $\{,\}$ zukommen werden; so wird z. B.

$$(I)\quad \{\psi, \varphi\}\equiv-\{\varphi, \psi\},$$

und ferner, wenn c einen konstanten Faktor bedeutet,

$$\{c.\varphi, \psi\}\equiv c.\{\varphi, \psi\},$$

insbesondere also

$$(II)\quad \{-\varphi, \psi\}\equiv-\{\varphi, \psi\}.$$

Aber noch mehr; wir behaupten, dafs, wenn φ, ψ, f irgend drei Funktionen der $n+2$ Veränderlichen $x, y, y_1, y_2, \cdots y_n$ sind, stets die identische Gleichung

*) Diese Identität ist von Herrn A. Mayer (Mathematische Annalen, 9. Band, S. 370) aufgestellt worden. Wendet man sie auf den besonderen Fall an, wo die drei Funktionen Φ, Ψ, F frei von z sind, so ergibt sich aus ihr die berühmte Jacobische Identität (Jacobis Gesammelte Werke, Band V, S. 46). — Man vergleiche übrigens betreffs der soeben berührten Theorien E. Goursat: Leçons sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du Ier ordre, insbesondere das VI. und VII. Kapitel dieses Werkes.

**) Denn jede gemeinschaftliche Lösung der beiden Differentialgleichungen $\varphi=0$ und $\psi=0$ leistet offenbar auch noch den beiden Differentialgleichungen $n+1$-ter Ordnung

$$\frac{\partial\varphi}{\partial x}+y_1\frac{\partial\varphi}{\partial y}+\cdots+y_n\frac{\partial\varphi}{\partial y_{n-1}}+y_{n+1}\frac{\partial\varphi}{\partial y_n}=0, \quad \frac{\partial\psi}{\partial x}+y_1\frac{\partial\psi}{\partial y}+\cdots+y_n\frac{\partial\psi}{\partial y_{n-1}}+y_{n+1}\frac{\partial\psi}{\partial y_n}=0$$

Genüge; aus diesen aber folgt durch Elimination von y_{n+1} die obige Gleichung.

$$(III) \{\{\varphi\,\psi\}\,f\} + \{\{\psi\,f\}\,\varphi\} + \{\{f\,\varphi\}\,\psi\} = \frac{\partial \varphi}{\partial y_{n-1}}\{\psi\,f\} + \frac{\partial \psi}{\partial y_{n-1}}\{f\,\varphi\} + \frac{\partial f}{\partial y_{n-1}}\{\varphi\,\psi\}$$

besteht.

Anmerkung. Man kann leicht feststellen, dafs in dem besondern Falle $n = 1$ die beiden Identitäten (A) und (III) sich völlig decken; denn in diesem Falle wird das Symbol $\{,\}$ gleichbedeutend mit dem Symbol $[,]$, wie man sofort erkennt, wenn man z für y und p_1 für y_1 schreibt.

Die Richtigkeit der behaupteten Identität (III) soll nunmehr auf zwei verschiedene Arten bewiesen werden; dem ersten Beweise schicken wir des besseren Verständnisses halber einen Hilfssatz voraus.

Hilfssatz*).

Wir verstehen unter f eine vollkommen beliebige Funktion von irgendwelchen m Veränderlichen $x_1, x_2, \cdots x_m$, ferner unter

$$A(f) \text{ und } B(f)$$

zwei Ausdrücke, welche in Bezug auf

$$\frac{\partial f}{\partial x_1}, \frac{\partial f}{\partial x_2}, \cdots \frac{\partial f}{\partial x_m}$$

homogen und linear sind, welche aber weder die Funktion f selbst, noch deren Ableitungen höherer Ordnung enthalten; wir nehmen also an, dafs etwa

$$A(f) \equiv \alpha_1 \frac{\partial f}{\partial x_1} + \alpha_2 \frac{\partial f}{\partial x_2} + \cdots + \alpha_m \frac{\partial f}{\partial x_m}$$

und

$$B(f) \equiv \beta_1 \frac{\partial f}{\partial x_1} + \beta_2 \frac{\partial f}{\partial x_2} + \cdots + \beta_m \frac{\partial f}{\partial x_m}$$

sei, wobei die Koeffizienten $\alpha_1, \alpha_2, \cdots \alpha_m$ und $\beta_1, \beta_2, \cdots \beta_m$ lauter gegebene Funktionen von $x_1, x_2, \cdots x_m$ sind.

Dann wird

$$B(A(f)) - A(B(f)) \equiv [B(\alpha_1) - A(\beta_1)] \frac{\partial f}{\partial x_1} + [B(\alpha_2) - A(\beta_2)] \frac{\partial f}{\partial x_2} + \cdots$$

$$\cdots + [B(\alpha_m) - A(\beta_m)] \frac{\partial f}{\partial x_m},$$

der Ausdruck

$$B(A(f)) - A(B(f))$$

ist also gleichfalls homogen und linear in Bezug auf $\frac{\partial f}{\partial x_1}, \frac{\partial f}{\partial x_2}, \cdots \frac{\partial f}{\partial x_m}$ und enthält im übrigen weder die Funktion f selbst, noch deren Ableitungen höherer Ordnung.

Die Richtigkeit dieser Behauptung kann durch Ausrechnen des Ausdrucks $B(A(f)) - A(B(f))$ sofort bestätigt werden.

Erster Beweis der Identität (III).

Wenn auf Grund der für das Symbol $\{,\}$ gegebene Definition die drei Ausdrücke

$$\{\{\varphi\,\psi\}\,f\},\ \{\{\psi\,f\}\,\varphi\},\ \{\{f\,\varphi\}\,\psi\}$$

*) Jacobis Gesammelte Werke, Band V, S. 39—40.

einzeln berechnet werden, so erweist sich, wie unschwer übersehen werden kann, jeder von ihnen als eine Summe, deren Glieder zwei verschiedenen Kategorien angehören; die Glieder der einen Kategorie — wir wollen sie kurz die Glieder I. Ordnung nennen — enthalten nur Ableitungen I. Ordnung von φ, ψ, f; in den Gliedern der andern Kategorie — wir wollen sie die Glieder II. Ordnung nennen — kommen auch Ableitungen II. Ordnung vor.

Wir behaupten nun, dafs, sobald die obigen drei Ausdrücke summiert werden, die Glieder II. Ordnung sich sämtlich gegen einander aufheben.

Zuerst sei festgestellt, dafs die beiden Ausdrücke $\{\varphi, f\}$ und $\{\psi, f\}$ homogen und linear sind in Bezug auf die Ableitungen I. Ordnung von f, dafs sie aber weder die Funktion f selbst, noch deren Ableitungen höherer Ordnung enthalten; für beide Ausdrücke sind also die Voraussetzungen des Hilfssatzes erfüllt. Setzen wir nun, um dieser Tatsache auch in den Bezeichnungen Ausdruck zu geben,

$$\{\varphi, f\} = A(f), \quad \{\psi, f\} = B(f),$$

so ergibt sich, weil wegen der in den Formeln (I) und (II) enthaltenen Eigenschaften unseres Symbols

$$\begin{aligned} \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} &= -\{\varphi\{\psi f\}\} - \{\{\varphi f\}\psi\} \\ &= -\{\varphi\{\psi f\}\} + \{\psi\{\varphi f\}\} \end{aligned}$$

ist, die Relation

$$\{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} = -A(B(f)) + B(A(f));$$

und diese läfst sofort erkennen, dafs der Ausdruck

$$\{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\}$$

keine partiellen Ableitungen II. Ordnung der Funktion f enthält (vergleiche den Hilfssatz). Ebensowenig kommen solche Ableitungen aber vor in dem Ausdruck

$$\{\{\varphi\psi\} f\};$$

denn dieser ist homogen und linear in den Ableitungen I. Ordnung von f, hängt aber sonst von f gar nicht weiter ab. Demnach können in der ganzen Summe

$$(S) \qquad \{\{\varphi\psi\} f\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\}$$

keine Ableitungen II. Ordnung von f enthalten sein. — Genau ebenso läfst sich zeigen, dafs diese Summe auch keine Ableitungen II. Ordnung von φ oder von ψ enthalten kann.

Wir gehen nunmehr an die Berechnung der drei Ausdrücke

$$\{\{\varphi\psi\} f\}, \quad \{\{\psi f\}\varphi\}, \quad \{\{f\varphi\}\psi\},$$

schreiben aber jedesmal nur die Glieder I. Ordnung hin, da wir ja sicher sind, dafs die Glieder II. Ordnung schliefslich bei Bildung der Summe (S) wegfallen müssen. Um den Gang der Rechnung übersichtlicher darstellen zu können, bedienen wir uns hierbei einiger Abkürzungen; wir schreiben, wenn ω irgend eine Funktion von $x, y, y_1, y_2, \cdots y_n$ ist,

$$\omega_x, \omega_y, \omega_1, \omega_2, \cdots \omega_n \text{ an Stelle von } \frac{\partial \omega}{\partial x}, \frac{\partial \omega}{\partial y}, \frac{\partial \omega}{\partial y_1}, \frac{\partial \omega}{\partial y_2}, \cdots \frac{\partial \omega}{\partial y_n},$$

ferner

$$U(\omega) \text{ an Stelle von } \frac{\partial \omega}{\partial x} + y_1 \frac{\partial \omega}{\partial y} + y_2 \frac{\partial \omega}{\partial y_1} + \cdots + y_n \frac{\partial \omega}{\partial y_{n-1}}$$

und endlich

$$V(\omega) \text{ an Stelle von } y_2 \frac{\partial \omega}{\partial y} + y_3 \frac{\partial \omega}{\partial y_1} + \cdots + y_n \frac{\partial \omega}{\partial y_{n-2}}.$$

Dann erkennen wir, dafs, falls ϱ und σ irgend zwei Funktionen von $x, y, y_1, y_2, \cdots y_n$ sind, stets

$$(1) \qquad \{\varrho, \sigma\} \equiv \sigma_n \cdot U(\varrho) - \varrho_n \cdot U(\sigma)$$

wird; insbesondere ergibt sich

$$(2) \qquad \{\{\varphi\,\psi\}\,f\} \equiv f_n \cdot U(\{\varphi\,\psi\}) - \frac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial y_n} \cdot U(f).$$

Um nun mit Hilfe der Relation (2) den Ausdruck $\{\{\varphi\,\psi\}f\}$ zu berechnen, bedenken wir zunächst, dafs

$$\{\varphi\,\psi\} \equiv \varphi_x\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_x + y_1 \cdot (\varphi_y\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_y) + y_2 \cdot (\varphi_1\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_1) + \cdots + y_n \cdot (\varphi_{n-1}\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_{n-1})$$

geschrieben werden kann; aus dieser Formel berechnen wir die Ableitungen von $\{\varphi\,\psi\}$ nach allen $n+2$ Veränderlichen, schreiben aber jedesmal nur die Glieder I. Ordnung hin, während wir die Glieder II. Ordnung blofs durch Punkte andeuten; dabei ergibt sich

$$(3) \qquad \begin{cases} \dfrac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial x} \equiv \cdots, \\ \dfrac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial y} \equiv \cdots, \\ \dfrac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial y_1} \equiv \varphi_y\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_y + \cdots, \\ \qquad \text{usw.} \\ \dfrac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial y_{n-1}} \equiv \varphi_{n-2}\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_{n-2} + \cdots, \end{cases}$$

und schliefslich

$$(4) \qquad \frac{\partial \{\varphi\,\psi\}}{\partial y_n} \equiv \varphi_{n-1}\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_{n-1} + \cdots$$

Multiplizieren wir jetzt die $n+1$ Gleichungen (3) der Reihe nach mit 1, $y_1, y_2, \cdots y_n$ und addieren sodann die Resultate, so entsteht eine Relation, welche — mit Benutzung der oben eingeführten Abkürzungen —

$$(5) \qquad U(\{\varphi\,\psi\}) \equiv \psi_n \cdot V(\varphi) - \varphi_n \cdot V(\psi) + \cdots$$

geschrieben werden kann. Werden endlich die unter (4) und (5) erhaltenen Ergebnisse in die Gleichung (2) eingesetzt, so verwandelt sich diese in die Formel

$$(6\text{a}) \quad \{\{\varphi\psi\}f\} \equiv \psi_n f_n \cdot V(\varphi) - f_n \varphi_n \cdot V(\psi) - \varphi_{n-1}\,\psi_n \cdot U(f) + \varphi_n\,\psi_{n-1} \cdot U(f) + \cdots,$$

deren rechte Seite natürlich noch Glieder II. Ordnung — durch die Punkte angedeutet — enthält.

*

Genau in derselben Weise aber gelangt man zu den analogen Formeln

(6b) $\{\{\psi f\}\varphi\} \equiv f_n \varphi_n \cdot V(\psi) - \varphi_n \psi_n \cdot V(f) - \psi_{n-1} f_n \cdot U(\varphi) + \psi_n f_{n-1} \cdot U(\varphi) + \cdots$

und

(6c) $\{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \varphi_n \psi_n \cdot V(f) - \psi_n f_n \cdot V(\varphi) - f_{n-1} \varphi_n \cdot U(\psi) + f_n \varphi_{n-1} \cdot U(\psi) + \cdots$

Jetzt haben wir, um unsere Summe (S) zu erhalten, bloſs noch die drei Gleichungen (6a), (6b), (6c) zu addieren; dabei heben sich rechts die Glieder mit $V(\varphi)$, $V(\psi)$ und $V(f)$ gegeneinander auf, und ebenso werden — wie oben bewiesen wurde — die sämtlichen Glieder II. Ordnung wegfallen. Somit ergibt sich schlieſslich

$$\{\{\varphi\psi\}f\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \varphi_{n-1} \cdot [f_n \cdot U(\psi) - \psi_n \cdot U(f)]$$
$$+ \psi_{n-1} \cdot [\varphi_n \cdot U(f) - f_n \cdot U(\varphi)] + f_{n-1} \cdot [\psi_n \cdot U(\varphi) - \varphi_n \cdot U(\psi)],$$

und hierfür kann wegen (1) einfacher

$$\{\{\varphi\psi\}f\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \varphi_{n-1} \cdot \{\psi f\} + \psi_{n-1} \cdot \{f\varphi\} + f_{n-1} \cdot \{\varphi\psi\}$$

geschrieben werden.

Hiermit ist unser Beweis vollendet.

Zweiter Beweis der Identität (III)*).

Auch diesmal wollen wir uns einiger Abkürzungen bedienen. Es soll, wenn ω irgend eine Funktion der $n+2$ Veränderlichen $x, y, y_1, y_2, \cdots y_n$ ist,

$$\omega_{n-1} \text{ und } \omega_n \text{ an Stelle von } \frac{\partial \omega}{\partial y_{n-1}} \text{ und } \frac{\partial \omega}{\partial y_n},$$

ferner

$$U(\omega) \text{ an Stelle von } \frac{\partial \omega}{\partial x} + y_1 \frac{\partial \omega}{\partial y} + y_2 \frac{\partial \omega}{\partial y_1} + \cdots + y_n \frac{\partial \omega}{\partial y_{n-1}},$$

und endlich

$$U^2(\omega) \text{ an Stelle von } U(U(\omega))$$

geschrieben werden.

Dann ergibt sich

(7) $$\frac{\partial U(\omega)}{\partial y_n} \equiv \omega_{n-1} + U(\omega_n).$$

Dann ist ferner, wenn ϱ und σ irgend zwei Funktionen von $x, y, y_1, y_2, \cdots y_n$ sind, stets

(8) $$U(\varrho + \sigma) \equiv U(\varrho) + U(\sigma)$$

und

(9) $$U(\varrho \cdot \sigma) \equiv \sigma \cdot U(\varrho) + \varrho \cdot U(\sigma).$$

Nun erkennt man sofort, daſs die Definition des Klammersymbols $\{\varrho, \sigma\}$ in der Form

(1) $$\{\varrho, \sigma\} \equiv \sigma_n \cdot U(\varrho) - \varrho_n \cdot U(\sigma)$$

geschrieben werden kann, und erhält hieraus insbesondere die beiden Relationen

(2) $$\{\{\varphi\psi\}f\} \equiv f_n \cdot U(\{\varphi\psi\}) - \frac{\partial \{\varphi\psi\}}{\partial y_n} \cdot U(f)$$

und

$$\{\varphi\psi\} \equiv \psi_n \cdot U(\varphi) - \varphi_n \cdot U(\psi).$$

*) Diesen Beweis, bei welchem die Unterscheidung von Gliedern I. und II. Ordnung unnötig ist und auch der oben angeführte Jacobische Hilfssatz nicht gebraucht wird, verdankt der Vortragende einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. A. Mayer.

Aus der letzteren Relation folgt durch Anwendung der Regeln (8) und (9), resp. durch Differentiation,

$$(5^*)\quad U(\{\varphi\,\psi\}) \equiv U(\varphi)\cdot U(\psi_n) - U(\varphi_n)\cdot U(\psi) + \psi_n\cdot U^2(\varphi) - \varphi_n\cdot U^2(\psi),$$

und

$$\frac{\partial\{\varphi\,\psi\}}{\partial y_n} \equiv \frac{\partial^2\psi}{\partial y_n^2}\cdot U(\varphi) - \frac{\partial^2\varphi}{\partial y_n^2}\cdot U(\psi) + \psi_n\cdot\frac{\partial U(\varphi)}{\partial y_n} - \varphi_n\cdot\frac{\partial U(\psi)}{\partial y_n},$$

wofür wegen (7) auch

$$(4^*)\quad \frac{\partial\{\varphi\,\psi\}}{\partial y_n} \equiv \frac{\partial^2\psi}{\partial y_n^2}\cdot U(\varphi) - \frac{\partial^2\varphi}{\partial y_n^2}\cdot U(\psi) + \varphi_{n-1}\,\psi_n - \varphi_n\,\psi_{n-1}$$
$$+ \psi_n\cdot U(\varphi_n) - \varphi_n\cdot U(\psi_n)$$

geschrieben werden kann. Werden jetzt die unter (4*) und (5*) gefundenen Ergebnisse in die Gleichung (2) eingesetzt, so verwandelt sich diese in die Formel

$$(6a^*)\quad \{\{\varphi\,\psi\}f\} \equiv f_n[U(\varphi)U(\psi_n) - U(\varphi_n)U(\psi)] + f_n[\psi_n U^2(\varphi) - \varphi_n U^2(\psi)]$$
$$+ \left[\frac{\partial^2\varphi}{\partial y_n^2}U(\psi) - \frac{\partial^2\psi}{\partial y_n^2}U(\varphi)\right]U(f) + [\varphi_n\,\psi_{n-1} - \varphi_{n-1}\,\psi_n]\,U(f)$$
$$+ [\varphi_n U(\psi_n) - \psi_n U(\varphi_n)]\,U(f).$$

Genau in derselben Weise aber ergeben sich die analogen Formeln

$$(6b^*)\quad \{\{\psi f\}\varphi\} \equiv \varphi_n[U(\psi)U(f_n) - U(\psi_n)U(f)] + \varphi_n[f_n U^2(\psi) - \psi_n U^2(f)]$$
$$+ \left[\frac{\partial^2\psi}{\partial y_n^2}U(f) - \frac{\partial^2 f}{\partial y_n^2}U(\psi)\right]U(\varphi) + [\psi_n f_{n-1} - \psi_{n-1} f_n]\,U(\varphi)$$
$$+ [\psi_n U(f_n) - f_n U(\psi_n)]\,U(\varphi)$$

und

$$(6c^*)\quad \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \psi_n[U(f)U(\varphi_n) - U(f_n)U(\varphi)] + \psi_n[\varphi_n U^2(f) - f_n U^2(\varphi)]$$
$$+ \left[\frac{\partial^2 f}{\partial y_n^2}U(\varphi) - \frac{\partial^2\varphi}{\partial y_n^2}U(f)\right]U(\psi) + [f_n\,\varphi_{n-1} - f_{n-1}\,\varphi_n]\,U(\psi)$$
$$+ [f_n U(\varphi_n) - \varphi_n U(f_n)]\,U(\psi).$$

Addiert man aber die drei Formeln (6a*), (6b*), (6c*), so findet man

$$\{\{\varphi\,\psi\}f\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv [\varphi_n\,\psi_{n-1} - \varphi_{n-1}\,\psi_n]\,U(f)$$
$$+ [\psi_n f_{n-1} - \psi_{n-1} f_n]\,U(\varphi) + [f_n\,\varphi_{n-1} - f_{n-1}\,\varphi_n]\,U(\psi),$$

wofür auch

$$\{\{\varphi\,\psi\}f\}\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \varphi_{n-1}\cdot[f_n U(\psi) - \psi_n U(f)\}$$
$$+ \psi_{n-1}\cdot[\varphi_n U(f) - f_n U(\varphi)] + f_{n-1}\cdot[\psi_n U(\varphi) - \varphi_n U(\psi)],$$

oder, wegen (1)

$$\{\{\varphi\,\psi\}f\} + \{\{\psi f\}\varphi\} + \{\{f\varphi\}\psi\} \equiv \varphi_{n-1}\cdot\{\psi f\} + \psi_{n-1}\cdot\{f\varphi\} + f_{n-1}\cdot\{\varphi\,\psi\}$$

geschrieben werden kann.

Das ist aber wiederum die zu beweisende Identität (*III*).

Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1906.

VI. Beiträge zur Ameisenfauna des Königreiches Sachsen.

Von H. Viehmeyer.

Mit Tafel III.

Im Jahre 1894 veröffentlichte Dr. R. Krieger seinen „Beitrag zur Kenntnis der Hymenopterenfauna des Königreiches Sachsen". In dem 2. Teile desselben*) zählt er 27 in Sachsen heimische Ameisenformen auf. Diesen sollen hier, einschliefslich einer Varietät und zweier Fremdlinge, 11 neue hinzugefügt werden, sodafs die sächsische Ameisenfauna insgesamt 38 Arten resp. Rassen aufweist.

1. *Formica truncicola* Nyl.

Diese durch hellrote Färbung der Hinterleibsbasis ausgezeichnete Rasse der *F. rufa* L. wurde in etwa 8 Kolonien in der Dresdener Heide gefunden. Die Nester befanden sich gewöhnlich unter einem Steine, an den sich ein kleiner aus Pflanzenmaterial zusammengetragener Nesthaufen anlehnte. Eins war in einem morschen Fichtenstumpfe und hatte ebenfalls einen Haufen. In einem anderen Falle war der Nesthaufen zwischen die fast auf der Erde liegenden Zweige eines Fichtenbäumchens gebaut.

Die erst kürzlich erfolgte Aufklärung über die Koloniegründung von *F. truncicola* hat uns wichtige Fingerzeige in bezug auf die Entstehung des Sklavereiinstinktes der Raubameisen gegeben. Unsere Ameise gehört nämlich zu den Arten, deren ♀♀ nicht mehr imstande sind, selbständig neue Kolonien zu gründen. Nach dem Hochzeitsfluge suchen sie daher königinnenlose Kolonien ihrer Verwandten *F. fusca* auf, deren ☿☿ ihre Brut erziehen. Nach dem Aussterben der Hilfsameisen, nach etwa 3 Jahren, wird die gemischte Kolonie wieder zur einfachen. Wie es scheint, behält aber *F. truncicola* die Neigung, hin und wieder Arbeiterpuppen ihrer ursprünglichen Hilfsameisen zu rauben und aufzuziehen. Eine nordamerikanische Verwandte, *F. Wasmanni* Em., welche ebenfalls ihre Kolonien mit Hilfe von ☿☿ einer anderen Art gründet, übt den Sklavenraub regelmäfsig so lange aus, bis ihre eigene Volkszahl derartig angewachsen ist, dafs sie keiner fremden Hilfe mehr bedarf. *F. sanguinea* Ltr. endlich, unsere bekannte blutrote Raubameise, behält den Instinkt, Puppen zu rauben, dauernd bei. Seine höchste Entwickelung aber findet der Sklavereiinstinkt bei *Polyergus rufescens* Latr., der Amazonenameise. Die ganz einseitig

---

*) Ber. der Naturf. Ges. zu Leipzig 1894, S. 146.

nur für den Puppenraub ausgebildeten ☿☿ der Amazonen werden durch das Zurücktreten aller anderen Instinkte so sehr von ihren Hilfsameisen abhängig, dafs sie ohne dieselben überhaupt nicht mehr leben können. Bei *Strongylognathus testaceus* Schck., der Säbelameise, geht die Degeneration noch ein Stück weiter. Trotz ihrer säbelförmigen Kiefern ist *Strongylognathus* „nur noch eine Karikatur der wehrhaften Amazone“. Sie kann keine Puppen mehr rauben, ihre Kolonien sind reine Allianzkolonien. Schon bei *Str. testaceus* tritt ein aufserordentliches Überhandnehmen der Geschlechter ein, während die Arbeiterkaste zurücktritt. Bei *Anergates atratulus* Schck. endlich sind die ☿☿ ganz geschwunden. Ihre Kolonien sind Adoptionskolonien. Damit ist die tiefste Stufe des sozialen Parasitismus erreicht*).

2. *Formica rufibarbis* Fabr. var. *fusco-rufibarbis* For.

Die durch dunklen Kopf und Rücken von der Stammart verschiedene Varietät findet sich auf dem Spaargebirge bei Meifsen. Wie folgenschwer anscheinend geringe Abänderungen bei den Ameisen sein können, erhellt daraus, dafs bei dieser Varietät ein indifferent geduldeter Gast vorkommt, der lediglich ihr angepafst ist und bei anderen Arten auf die Dauer nicht leben kann, nämlich *Dinarda dentata* Wasm.**) Die Kolonien sind unter Steinen angelegte Erdnester.

3. *Lasius alienus* Först.

Diese kleinere und blassere Rasse von *Lasius niger* zeichnet sich aufser durch die abweichende Färbung und Gröfse noch durch das Fehlen der abstehenden Haare an Fühlerschaft und Schienen aus. Ihre Kolonien findet man überall unter Steinen oder zwischen dem Wurzelgeflecht von Heidekraut, gewöhnlich aber ohne den bei *L. niger* häufigen Erdhaufen. Ungemein zahlreich traf ich sie auf den Heideflächen bei Coswig, wo die Ameisen der Pflege von Schildläusen und dem Besuche der Raupen von *Lycaena argus* L. (*aegon* Schiff.) nachgingen.

4. *Lasius emarginatus* Ol.

L. emarginatus ist ebenfalls eine Rasse des *L. niger*, die sich durch gelbroten Thorax von der Stammart unterscheidet. Ihre Kolonien finden sich nicht selten an trockenen Berghängen (Bosel, Pillnitz) zwischen Felsgeröll.

5. *Formicoxenus nitidulus* Nyl.

Die glänzende Gastameise findet sich nicht gerade selten bei Tharandt und in der Dresdener Heide in den Kolonien von *F. rufa* und *pratensis*. Hier leben die kleinen, braunen Myrmiciden vollkommen indifferent geduldet zwischen ihren viel gröfseren Wirten in selbständigen Kolonien (zusammengesetztes Nest). Das männliche Geschlecht zeigt eine verblüffende Arbeiterähnlichkeit. Abgesehen von den 12gliedrigen Fühlern, den

---

*) E. Wasmann: Ursprung und Entwickelung der Sklaverei bei den Ameisen. Biol. Centralbl. 1905, XXV, No. 4—9.

**) E. Wasmann: Gibt es tatsächlich Arten, die heute noch in der Stammesentwicklung begriffen sind? Biol. Centralbl. 1901, XXI, No. 22 u. 23.

3 Punktaugen und dem Geschlechtsapparate gleichen sie den ☿☿ so täuschend, dafs sie erst im Jahre 1884 von Adlerz*) als ♂♂ erkannt und beschrieben wurden. Auch die ♀♀ scheinen auf dem Wege zu sein, die Flügel zu verlieren. Wie schon Wasmann**) erwähnt, sind „♀♀ und ☿☿ dieser Ameise in Gröfse und Färbung durch unmerkliche Zwischenstufen verbunden". Was diese Zwischenstufen aber ganz besonders charakterisiert, sind die mannigfachen Abstufungen, welche der Thoraxbau derselben aufweist. Es gibt unter ihnen Stücke, bei denen noch alle Teile des weiblichen Thorax deutlich zu erkennen sind, bei denen aber manche Suturen schon, namentlich diejenigen, welche die zum Mesonotum gehörigen Teile scheiden, etwas schwächer ausgeprägt sind. Bei anderen wieder ist das Mesonotum auf Kosten des Pronotums bedeutend reduziert. Eine äufserst feine, in der Thoraxmitte kaum noch erkennbare, aber an den Seiten deutlich eingegrabene Linie, trennt diese beiden Stücke von einander und zwar so, dafs sie in der Länge wenig von einander abweichen. Das Scutellum ist noch vorhanden, aber Pro- und Postscutellum (K. Escherich: Die Ameise, Fig. 10D) sind ganz geschwunden. Auch die Thoraxseiten zeigen eine weitgehende Verschmelzung ihrer Teile und tragen keine Flügel. Endlich kommen auch Stücke vor, die sich in bezug auf die Ausbildung der Brust kaum noch von den ☿☿ unterscheiden, die man aber an den 3 Punktaugen als weibliche Individuen erkennt.

6. *Tomognathus sublaevis* Nyl.

T. sublaevis hat sein Hauptverbreitungsgebiet im nördlichen Europa. 1848 wurde diese seltene Ameise von Nylander***) in Finnland entdeckt, 1860 beobachtete Meinert†) die Art auf Jütland, 1869 Stolpe††) einen einzelnen ☿ derselben in Schweden, und von 1885 an fand Adlerz†††) in den schwedischen Provinzen Östergötland, Medelpart und Jemtland eine ganze Reihe von *Tomognathus*-Kolonien. Lange Zeit blieben die Lebensverhältnisse dieser hochinteressanten Ameise in völliges Dunkel gehüllt. 48 Jahre lang kannte man nur die ☿☿, so dafs man schon die Hypothese von der parthenogetischen Fortpflanzung der Art aufstellte. 1860 hatte zwar Meinert schon darauf aufmerksam gemacht, dafs 5 der von ihm gefundenen 6 Stücke sich durch den Besitz von Ozellen auszeichneten und gleichzeitig einen Thorakalbau aufwiesen, der sich von dem der ☿☿ unterscheide und zu dem eines ♀ hinneige. 1892 §) sprach er sogar direkt die Vermutung aus, dafs diese Tiere wohl echte Königinnen sein würden, aber erst 2 Jahre später gelang es dem schwedischen Myrmekologen Adlerz, die ♂♂ zu ent-

---

*) G. Adlerz: Myrmecologiska studier I. Ofvers. af kongl. Vetenskap. Akad. Förhandl. Stockholm 1884.

**) E. Wasmann: Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. Münster 1891, S. 33.

***) W. Nylander: Additamentum alterum adnotationum in monographiam Formicarum borealium Europae. Acta Soc. Scientar. Fennicae 1848, tom. III.

†) Fr. Meinert: Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie. Kjöbenhavn 1860.

††) H. Stolpe: Förteckning öfver svenska myror. Entomologisk tidskrift 1882.

†††) G. Adlerz: Myrmecologiska studier II. Svenska myror och deras lefnadsförhållanden. Bih. K. Vetensk. Handlingar 1886, Bd. 11, No. 18. — Myrmecologiska notiser. Ent. Tidskr. 1887, Bd. 8. — Myrmeocologiska studier III. Tomognathus sublaevis Mayr. Bih. K. Vetensk. Handlingar 1896, Bd. 21, No. 4.

§) Fr. Meinert: Biöinene hos Tomagnathus. Entomologiske Meddelelser 1892, Bd. 3, H. 5.

decken und betreffs der ♀♀ die Vermutung Meinerts sowohl durch die Beobachtung der Copula als auch durch anatomische Untersuchungen zu bestätigen. Erstere hatten sich durch ihre grofse Ähnlichkeit mit den ♂♂ ihrer Hilfsameisen (*Leptothorax acervorum*), letztere durch das Arbeitergewand, in dem sie auftraten, der Beobachtung entzogen. Diesen bisher bekannten Tatsachen kann ich 2 neue hinzufügen, nämlich einen neuen, von dem genannten Verbreitungsgebiete weit entfernten Fundort (Dresden) und eine neue, bei dieser Ameise noch nicht beobachtete Weibchenform, das normale geflügelte ♀.

Die Art wird demnach durch folgende 4 Formen charakterisiert:

Tomognathus Mayr.*)

(Mayr: Die Europäischen Formiciden.)
(Tafel III.)

☿ „Kopf grofs, rechteckig, der Hinterrand ausgehöhlt. Clypeus klein, in der Mitte eingedrückt.“ Stirnfeld undeutlich. Stirn in der Mittellinie mit einem kurzen, schwachen Längskiele. „Stirnleisten lang, beinahe bis zum Ende des Hinterkopfes reichend. Fühlerfurchen tief, den Fühlerschaft ganz aufnehmend. Mandibeln breit, mit schneidendem, ungezähntem, schwach ausgerandetem Kaurande. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Fühler 11gliedrig, Schaft platt gedrückt, Geifsel mit 4gliedriger Keule. Thorax oben etwas gewölbt, zwischen dem Meso- und Metanotum eingeschnürt. Metanotum mit 2 kurzen, nach hinten gerichteten Dornen. 1. Stielchenglied oben mit einer grofsen, kegelförmigen Erhöhung, unten mit einem Kiele, welcher sich nach vorn und unten in einen Fortsatz erweitert. 2. Stielchenglied vor der Mitte nahezu doppelt so breit als das 1., unten mit einem nach unten und vorn gerichteten Dorne. Abdomen oval. 1. Segment grofs. Oberschenkel spulförmig. Sporn einfach.“

♀ Flügellos, durchschnittlich etwas gröfser als die ☿☿, Kopf auf dem Scheitel gewöhnlich mit 1 Punktauge, Thorax zwischen dem Pro- und Mesonotum bisweilen mit einer Sutur, das Scutellum öfter, seltener auch das Postscutellum mehr oder weniger deutlich ausgebildet, Abdomen gröfser. Sonst ganz wie die ☿☿, mit denen sie auch durch Übergangsformen eng verbunden sind.**)

---

*) Die in Anführungsstrichen stehenden Teile der Diagnose sind aus G. Adlerz: Myrmeocologiska studier III, übersetzt.

**) Adlerz beschreibt das ergatoide ♀ folgendermafsen: „Flügellos und bis auf das häufige Vorhandensein von Punktaugen dem ☿ äufserlich vollkommen gleich“ und bemerkt in einer Fufsnote dazu, dafs er nur Individuen, welche mit einem Receptaculum versehen sind, als ♀♀ ansehe. Mifs Holliday (A Study of some Ergatogynic Ants. Zool. Jahrb. Syst. 1903, Bd. 19) hat nun nachgewiesen, dafs das Receptaculum allein keinen sicheren Unterschied zwischen den ♀♀ und ☿☿ bilden kann, weil es gar nicht so selten vorkommt dafs typische ☿☿ ein solches besitzen. Aufserdem zeigt auch die Samentasche dieselben Reduktionsstufen (resp. Entwickelungsstufen) wie die übrigen weiblichen Merkmale. Man kann also das Receptaculum nur in Verbindung mit den anderen Charakteren verwenden. Ich habe daher diese aus der in Klammer angefügten näheren Beschreibung Adlerz' herausgezogen und in die Diagnose aufgenommen. Besonders die Ozellen müssen wir als ein spezifisch weibliches Merkmal ansehen, da sie dem Arbeiterstande der gesamten Unterfamilie der Myrmicinen fehlen. Die anatomischen Untersuchungen des genannten Autors bestätigen die Wichtigkeit dieses Merkmals, denn unter 20 mit Ozellen versehenen Individuen hatten 17 eine Samentasche, während von 40 ohne Punktaugen nur 4 mit einem Receptaculum versehen waren. Die kleine Zahl (10) der von mir beobachteten ergatoiden ♀♀ ist ganz gleichmäfsig gebildet und zeigt die in Fig. 3 wiedergegebene Gestalt.

♀ Geflügelt, Kopf auf dem Scheitel mit 3 Punktaugen, Thorax schmal, Flügel mit einer Cubital- und einer Discoidalzelle, Radialzelle offen und langgestreckt, die Querrippe verbindet sich mit der Cubitalrippe an der Teilungsstelle. Im übrigen wie die ☿☿. Keine Übergänge zu den flügellosen ♀♀.

♂ „Gesicht klein; Kopf hinter den Augen stark verschmälert. Mandibeln verkümmert, mit ungezähnter, ausgerandeter Schneide, deren obere Ecke einen mehr oder weniger deutlichen Zahn zeigt; die untere Ecke häufig schräg abgestofsen. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Fühler 12gliedrig; Schaft nahezu zilindrisch; Geifsel gegen die Spitze etwas dicker werdend; 2. Geifselglied kürzer als der Fühlerschaft. Netz- und Punktaugen auffällig grofs; erstere $^1/_3$ der vor den seitlichen Punktaugen befindlichen Seitenkontur des Kopfes einnehmend. Mesonotum mit 2 hinten konvergierenden, tief eingedrückten Linien, die nach ihrer Vereinigung hinter der Mitte des Mesonotums sich in einer Mittelfurche fortsetzen, welche sich bis zu dem Scutellum erstreckt. Metanotum gerundet, oft mit einer Andeutung von Dornen in Form von 2 kleinen, stumpfen Höckern. 1. Stielchenglied oben mit einer schräg abgestumpften, konischen Erhöhung; unterer Umrifs an der Vorderseite aufwärts gebogen. 2. Stielchenglied vor der Mitte am breitesten, nach vorn und hinten stark verschmälert; auf der Unterseite mit einem in der Läuge variierenden, vorwärts gerichteten Dorne, welcher bisweilen vollkommen fehlt. Abdomen oval, unterer Umrifs desselben hinter dem 1. Segment eingebogen; das 1. Segment sehr grofs. Flügelgeäder wie beim ♀.“

Sublaevis Nyl.

☿ „Hellrostbraun bis dunkelbraun, Fühlerkeule braun, das Ende heller, der Kaurand der Mandibeln und das Abdomen schwarzbraun. Ober- und Unterseite des Kopfes, Oberseite des Thorax und Stielchens, das 1. Abdomialsegment vollständig und die folgenden Dorsalplatten an dem Hinterrande mit langen, steifen, mehr oder weniger aufgerichteten Borsten. Fühlerschaft und Schienen mit abstehenden Borstenhaaren. Stirn und Seiten des Thorax mit gröberen oder feineren Längsstreifen. Körper im übrigen glatt. L. 3,5 — 5,4 mm.“

♀ (ungeflügelt) „Farbe, Behaarung und Skulptur wie bei den ☿☿. L. 4,7 — 5,7 mm.“

♀ (geflügelt) Farbe, Behaarung und Skulptur wie bei den ☿☿; auch das Mesonotum mit feinen Längslinien. L. 4,7 mm.

♂ „Schwarzbraun, unten heller; Fühler, Taster und Beine braun, Tastenglieder gelbbraun. Kopf und Seitenteile des Thorax runzelig punktiert, matt. Metanotum mit zerstreuten Punkten. Abdomen glatt und glänzend. Der ganze Körper mit zerstreuten, mittellangen, mehr oder weniger abstehenden, hellen Haaren bedeckt. L. 4 — 4,5 mm.“

Tomognathus lebt mit *Leptothorax acervorum* Fl. und *muscorum* Nyl. (Adlerz) in gemischten Kolonien, nur einmal wurde er auch bei *L. tuberum* F. (Stolpe) gefunden. Dadurch aber, dafs in diesen Ameisengenossenschaften neben den ☿☿ häufig auch die ♂♂ und ♀♀ der Hilfsameisen zu finden sind, offenbart sich ein wesentlicher Unterschied von den übrigen gemischten Kolonien. Die eingehenden Beobachtungen und Versuche Adlerz' beweisen, dafs die Entstehung dieser Genossenschaft eine ganz andere ist,

als man für die übrigen in gemischten Kolonien lebenden Ameisen kennt. Einige befruchtete ergatoide ♀♀ dringen in die *Leptothorax*-Kolonie ein, vertreiben die Insassen und gründen, indem sie die hinterlassenen und den *Leptothorax* abgenommenen Larven und Puppen zu Hilfsameisen erziehen, in dem eroberten Neste eine neue Kolonie. Adlerz deutet zwar noch die Möglichkeit einer anderen Entstehung der *T.*-*L.*-Gesellschaften an. Er teilte nämlich eine frisch gefangene *T.*-Kolonie in 3 Teile, von denen der 1. Teil *T.* und *L.*, der 2. nur *T.* und der 3. aufser *T.* und *L.* auch Eier, Larven und Puppen enthielt. Als nach längerer Trennung die 3. Abteilung mit der 2. wieder vereinigt wurde, griffen die über 2 Monate allein gebliebenen *T.* ihre früheren Hilfsameisen feindlich an. Nur 1 *T.* machte eine Ausnahme, er streichelte die *L.* ☿☿ mit den Fühlern und benahm sich durchaus freundlich gegen sie. Adlerz meint nun, dieses freundliche Verhalten spreche für die Möglichkeit, dafs ein *T.* sich in eine *L.*-Kolonie einschleichen und dort schliefslich Duldung erlangen könnte. Ich glaube aber, dafs diese Beobachtung nicht so gedeutet werden darf, vielmehr nur davon Zeugnis gibt, dafs dieser *T.* ein besseres Gedächtnis hatte als die übrigen und in den *L.* seine früheren Gefährten wieder erkannte. Aufserdem hängt die Aufnahme einer fremden Ameise in eine Kolonie nicht nur von ihrer eigenen Duldsamkeit, sondern in der Hauptsache von den Ameisen ab, unter welche die fremde aufgenommen werden will, in unserem Falle also von den *Leptothorax*. Und dafs die *L.* bei all ihrer Ängstlichkeit sich gegen die *T.* recht wenig duldsam zeigen, das mag folgendes Beispiel beweisen. Ich liefs 7 ergatoide ♀ ein Nest von *Leptothorax acervorum* erobern und mit den vorhandenen Larven und Puppen eine neue Kolonie gründen. Nach 14 Tagen gab ich 2 *T.* wieder in ihre ursprüngliche Kolonie zurück. Sie wurden aber von ihren ehemaligen Hilfsameisen derart mifshandelt, dafs ich sie wieder herausnehmen mufste. Und das waren die früheren Herren und Nestgenossen! Wie viel weniger duldsam werden sich da die *Leptothorax* gegen fremde *Tomognathus* verhalten!

Wie *Formica sanguinea* und *Polyergus* scheinen auch die *T.* Raubzüge zum Zwecke der Vergröfserung der Kolonie zu unternehmen. Diese Vermutung stützt sich auf den Fund einer *T.*-Kolonie, welche neben den normalen *L. acervorum* noch ☿☿ von *L. muscorum* Nyl. als Hilfsameisen besafs. Aufserdem hat Adlerz einige Beobachtungen gemacht, welche diese Erklärung zulassen. Ich kann dazu einen weiteren Beitrag liefern. An einem sehr heifsen Nachmittage (Ende Juni) sah ich einige *T.* mit Puppen in den Kiefern an einem morschen Baumstumpfe emporlaufen und in dem alten Bohrloche einer Käferlarve verschwinden. Auch *Leptothorax* zeigten sich in ziemlicher Anzahl, keine trug aber eine Puppe oder Larve. Die *T.* waren von dem Erdboden gekommen, wo sich ihre Spur in dem dichten Grase leider verlor. Um einen blofsen Wohnungswechsel, zu dem die lebhafteren Hilfsameisen wohl immer die Anregung geben, konnte es sich schwerlich handeln, denn sonst würde wohl eine der vielen *L.* an dem Transporte der Brut teilgenommen haben. Aber auch der Überfall eines *L.*-Nestes zum Zwecke der Gründung einer neuen *T.*-Niederlassung war ausgeschlossen, dagegen sprechen schon die mit den *T.* ein- und ausgehenden *L.* ☿☿, und aufserdem fand sich in dem geöffneten Neste ein *T.* ♂. In einem merkwürdigen Gegensatze dazu steht nun das Verhalten meiner *T.*, das ich jederzeit beobachten kann, wenn ich ihnen Larven von *L.* als Futter anbiete. Selten nur kommen sie einmal in das statt des

Abfallnestes angeschobene Futternest. Gegen die Larven zeigen sie sich völlig teilnahmslos. Langsam steigen sie über die fremde Brut hinweg, prüfen sie hin und wieder mit den Fühlern und verschwinden schliefslich wieder in dem Hauptneste. Ihre Hilfsameisen müssen die noch vorhandenen wenigen fremden *L.* ☿☿ töten und die Beute einschleppen. Nie sah ich die *T.* dabei beteiligt. Ihr Benehmen zeigt so wenig von dem Wesen eines Räubers, dafs es einem nach solchen Beobachtungen schwer fällt, sie wirklich dafür zu halten. Forel*) und Wasmann**) erzählen von den Amazonenameisen etwas Ähnliches. In sinnloser Wut springen diese auf den ihnen gebotenen Puppen herum, immer nach einem Nesteingange suchend, der doch nicht vorhanden ist und überlassen das Eintragen ebenfalls ganz ihren Sklaven. Die *T.*, welche, wie wir sehen werden, so viele Ähnlichkeiten mit den *Polyergus* aufweisen, scheinen auch in der gänzlichen Einseitigkeit ihres Raubinstinktes mit ihnen übereinzustimmen. Anders wird ihr Verhalten, wenn die *L.*-Larven von den Hilfsameisen eingetragen sind. Sie beschäftigen sich verhältnismäfsig oft mit ihnen, belecken sie und tragen die kleineren und die Eier gelegentlich herum.

Aus seinen Untersuchungen über die Zusammensetzung der von ihm beobachteten 24 *T.*-*L.*-Kolonien folgert Adlerz, dafs die Zahl der Hilfsameisen in dem gleichen Verhältnis mit der Zahl der Herren wächst. Dieses Zahlenverhältnis erklärt sich aus der grofsen Abhängigkeit, in welcher die *T.* von ihren Hilfsameisen leben. Zwar vermochten einige der von Adlerz isolierten *T.* sich 135 Tage selbständig zu erhalten, aber trotzdem ist nicht zu bezweifeln, dafs der Mangel eines Kaurandes und die parasitäre Lebensweise die *T.* dazu verurteilt, sich in bezug auf Nestbau, Nahrungserwerb und Pflege der Larven ganz und bezüglich der eigenen Ernährung zum gröfsten Teil auf ihre Hilfsameisen zu verlassen. Sie können nur dann selbständig Nahrung zu sich nehmen, wenn sich dieselbe in ihrer unmittelbaren Nähe befindet. Ich sah die *T.* in meinem Beobachtungsneste nur zweimal selber fressen, und zwar an verwundeten *L.*-Larven, sonst wurden sie stets von ihren Hilfsameisen gefüttert. Ihre Arbeiter-Instinkte zeigen also ganz dieselbe Verkümmerung resp. einseitige Ausbildung, wie wir sie bei den ☿☿ von *Polyergus* haben, und es ist wohl sicher, dafs bei einer derartigen Unselbständigkeit ihre befruchteten ♀♀ ebensowenig wie die der Amazonenameisen imstande sind, selbständig eine Kolonie zu gründen, wenn auch Adlerz diese Frage nicht zu entscheiden wagt.

Bei *F. sanguinea* liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Da ihre Kiefern einen gut ausgebildeten Kaurand haben, sind die blutroten Raubameisen von ihren Hilfsameisen vollkommen unabhängig, und die in ihnen schlummernde instinktive Neigung, Puppen fremder Ameisen zu Hilfsameisen zu erziehen, wird nur zu dem Zwecke betätigt, dem fühlbaren Mangel der eigenen Arbeiterschaft durch die Aufzucht fremder Mitarbeiter abzuhelfen. Je gröfser aber die Zahl der *sanguinea* ☿☿ wird, desto geringer ist das Bedürfnis, Sklaven zu erziehen; hier steht also die Zahl der Hilfsameisen zu der der Herren im umgekehrten Verhältnis.

Ich werde nun den Fundort und einige weitere Beobachtungen schildern.

---

*) A. Forel: Les Fourmis de la Suisse. Zürich 1894, p. 307.

**) E. Wasmann: Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. Münster 1891, S. 64.

Der Fundort liegt in dem ausgedehnten Waldgebiete der Dresdener Heide. In dem Dickicht einer mit 10—15jährigen Kiefern und Fichten bestandenen Schonung befinden sich einige durch Absterben der Bäume verursachte Blöſsen. Hier ist der gelbe Sandboden mit Heidekraut und Heidelbeersträuchern, teilweise auch mit langhalmigen Gräsern bewachsen. Dazwischen liegen groſse Mengen von Granitbrocken. Unter den Steinen und in den hier und da noch vorhandenen Baumstümpfen des ehemaligen Hochwaldes hausen alle nur möglichen Arten von Ameisen. Auffallend häufig sind hier die kleinen Kolonien von *Leptothorax acervorum*. In einem Umkreise von etwa 100 m Durchmesser zählte ich über 50, während man sonst stundenlang wandern kann, ohne auch nur eine einzige aufzufinden. Nur wenige der Nester waren in morschen Baumresten, die überwiegende Mehrzahl befand sich unter kleinen, selten über Faustgröſse gehenden Steinen. Die Individuenzahl der Kolonien war stets gering, nie mehr als ungefähr 80. Diese *Leptothorax* zeigen eine recht unangenehme Eigenschaft, nämlich eine hochgradige Empfindlichkeit gegen jede Störung. Gewöhnlich genügte es, daſs der Stein, welcher ihr kleines Nest bedeckte, aufgehoben wurde, um sie zu einem Wohnungswechsel zu veranlassen, während z. B. die mit *Tetramorium* gemischten Kolonien von *Strongylognathus testaceus* mit Hartnäckigkeit auf ihrem alten Platze ausharrten, wenn sie auch noch so oft gestört und sogar ihrer Larven und Puppen beraubt wurden. In einer dieser *L.*-Kolonien fand ich nun Mitte Juni dieses Jahres auſser einer kleinen Anzahl vollständig ausgefärbter *T.* ♂♂, die ich anfangs für solche von *Leptothorax* ansah, 4 dicht vor dem Ausschlüpfen stehende Puppen geflügelter ♀♀ und 2 Arbeiterpuppen (ergatoide ♀♀). Der groſse, rechteckige Kopf derselben fiel mir auf, und ich steckte die Puppen mit einigen *L.* ☿☿ in ein leeres Glas. Auf dem Heimwege schon wurde es mir klar, daſs diese Puppen zu *Tomognathus* gehören muſsten. Zur Umkehr und genaueren Nachforschung war es leider zu spät, und als ich eine Woche später wieder an den Ort kam, war die Kolonie fortgezogen. Nach langem Suchen fand ich sie einige Schritte von ihrem alten Neste anscheinend wieder. Bei der Ausgrabung fiel mir aber schon auf, daſs die Kolonie gar keine geflügelten Geschlechtstiere, sondern auſser *L.* ☿☿ nur einige ergatoide ♀♀ von *T.* und Larven und Puppen sowohl der Herren- als der Sklavenart hatte. Zu den aus der Puppe geschlüpften *T.* des ersten Fundes getan, stellte sich sehr bald heraus, daſs die 2. Kolonie mit der 1. nicht identisch war, denn die neuen Ankömmlinge fielen sofort über ihre Artgenossen her und miſshandelten diese derartig, daſs ich sie herausnehmen und töten muſste. Eine 3. Kolonie fand sich in gröſserer Entfernung an demselben Platze. Sie enthielt etwa 1 Dutzend ergatoider ♀♀ und viele Larven und Puppen. Obgleich sie nicht weiter gestört war, verschwand sie doch und wurde bis jetzt noch nicht wieder gefunden. Die 4. ist die schon erwähnte, die einzige, die ich in einem Baumstumpfe traf.

In der 1. Kolonie waren die ♂♂ bereits vollkommen entwickelt, als die geflügelten und ergatoiden ♀♀ die Puppen zu verlassen begannen. ☿☿ Puppen waren noch nicht vorhanden, sie kamen auch in der Kolonie 2 erst nach den ergatoiden ♀♀. In den *T.*-Kolonien herrschen also dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei *F. sanguinea**) und bei manchen

*) E. Wasmann: Zur Brutpflege der blutroten Raubameise. Insekten-Börse XX, 1903.

anderen Ameisen finden. Das ungleichzeitige Erscheinen der Geschlechtstiere hat offenbar den Zweck, die Paarung von Abkömmlingen derselben Mutter zu vermeiden. Tatsächlich haben die Versuche, die Adlerz mit brünstigen *T.* ♂♂ anstellte, auch ergeben, dafs sich diese nur mit fremden ♀♀, nie mit solchen derselben Kolonie paarten. Sonst freilich neigt Adlerz der Ansicht zu, dafs die wechselseitige Befruchtung der Ameisen zwar möglich, aber nicht wahrscheinlich sei. Gegen dieselbe macht er verschiedene Gründe geltend: Einmal die Feindschaft, die zwischen den Artgenossen verschiedener Kolonien herrscht, dann das Bewachen der Myrmiciden ♂♂ bis zum Ausschlüpfen der ♀♀, die Ungleichzeitigkeit des Hochzeitsfluges und schliefslich seine Beobachtungen von Inzucht und Zurückschleppung der auf dem Neste oder in der Nähe desselben befruchteten ♀♀ bei *F. rufa* und *L. niger.* Ich glaube aber, dafs diese Gründe nicht allzuviel Beweiskraft haben, und dafs man die Beobachtungen nicht ohne weiteres verallgemeinern kann. Die Gemeinsamkeit des Hochzeitsfluges, namentlich der *Lasius*-Arten, ist schon sehr oft beobachtet worden. Von *Camponotus ligniperdus* Ltr. sah ich am 27. Juni dieses Jahres gleichzeitig Tausende von Geschlechtstieren schwärmen. Über eine Stunde weit war die Luft von ihnen erfüllt und der Boden mit ihnen bedeckt. Es ist richtig, die Gleichzeitigkeit des Hochzeitsfluges beweist die Kreuzbefruchtung noch nicht, aber sie macht sie doch höchst wahrscheinlich. Warum soll, wenn für *T.* die wechselseitige Befruchtung erwiesen ist, diese nicht auch bei anderen Ameisen vorkommen? Werden die ♂♂ der Myrmiciden wirklich zu dem Zwecke bewacht, dafs sie die ♀♀ ihrer Kolonie begatten sollen? Wie steht es überhaupt mit den Kolonien, welche nur das eine der beiden Geschlechter gezogen haben (*F. sanguinea*)? — Mag die Inzucht bei den Ameisen auch häufiger sein, als man bisher gewohnt war zu glauben, bei den Arten, deren Geschlechtstiere zu verschiedenen Zeiten aus der Puppe schlüpfen, wird sie sicher nur Ausnahme sein, und wir werden nicht umhin können, in der Ungleichzeitigkeit des Erscheinens der Geschlechter eine Einrichtung zu sehen, die ihre einzig mögliche Erklärung in der Vermeidung der Inzucht findet.

Während des Kampfes zwischen Kolonie 2 und 1 und während des ganzen darauffolgenden Tages zeigten die *T.* sowohl als die *L.* ein auffallendes Benehmen. Sie wippten fortwährend mit dem Hinterleibe auf und nieder. Adlerz hat festgestellt, dafs diese Bewegungen der Hervorbringung von Tönen dienen, die er mittels eines Mikrophons hören konnte. Der Stridulationsapparat liegt an derselben Stelle, wo ihn Janet*) für *Myrmica* konstatierte, nämlich an der Oberseite des 1. Dorsalsegmentes des Hinterleibes. Ich habe die Stridulationsbewegungen der *T.* sehr häufig beobachten können, bei ihrer Fütterung, beim Belecken der Gefährten oder der Brut, aber nie wieder sah ich diese Erscheinung so allgemein und so andauernd. Dafs die ♂♂ diesen Apparat namentlich dann in Tätigkeit setzen, wenn sie sich um ein Weibchen bewerben, konnte ich nicht beobachten, der einzige von mir angestellte Versuch, eine Paarung zwischen den ergatoiden ♀♀ der Kolonie 2 und ♂♂ von 4 herbeizuführen, schlug fehl.

Die in der Gefangenschaft gehaltene Kolonie gedieh sehr gut. Den ganzen Sommer hindurch waren immer frisch abgelegte Eier vorhanden.

---

*) Ch. Janet: Sur l'Appareil de stridulation de Myrmica rubra L. Ann. Soc. Ent. de Fr. 1894, t. 63, p. 109.

Die in dieser Zeit ausschlüpfenden Puppen gehörten alle dem Arbeiterstande an und zwar den *T.*, anfangs auch den *L.* Die Larven wurden in der Hauptsache mit flüssiger Nahrung aus dem Kropfe gefüttert, aufserdem erhielten die gröfseren aber auch kleine Stückchen fester tierischer Nahrung (Fliegen, rohes Fleisch) vorgelegt. In den kühlen Septembertagen liefs die Nahrungsaufnahme recht nach. Besonders die *T.* zeigten sich aufserordentlich träge. Wurde das Nest aber künstlich erwärmt oder in die Nähe der brennenden Lampe gerückt, so waren sie stets die ersten, welche einen Platz an dem Deckglas zunächst der Wärmequelle aufsuchten. Starke Erwärmungen hatten immer eine aufserordentliche, auch im Sommer für gewöhnlich nicht beobachtete Lebhaftigkeit der Nestinsassen zur Folge. Namentlich die *T.* zeigten dann eine im Gegensatz zu ihrem sonstigen Phlegma auffallende Erregung. Sie liefen mit Eiern oder kleinen Larven im Neste umher und zweimal konnte ich auch die von Adlerz schon erwähnten Balgereien mit den eigenen Nestgenossen beobachten.

7 ergatoide ♀♀ des Beobachtungsnestes liefs ich von dem Larven- und Puppenlager einer *L.*-Kolonie Besitz ergreifen. Die *T.* erzogen die vorhandenen Puppen, von der grofsen Zahl der Larven aber erreichte wohl keine einzige den entwickelten Zustand. Sie wurden nach und nach aufgefressen, obgleich es an Futter nicht fehlte. Überhaupt war die Regsamkeit der neugebildeten Kolonie viel geringer als bei der Stammkolonie, was einesteils auf die kleine Individuenzahl, andernteils wohl auf den unbefruchteten Zustand der ♀♀ zu schieben ist. Der Versuch, dem durch die Paarung abzuhelfen, gelang, wie schon oben erwähnt, nicht.

2 mikrogyne ♀♀ von *L.*, die ebenfalls aus den Puppen aufgezogen waren, wurden schon am nächsten Tage ihrer Flügel beraubt. Auch die ♂♂, sowohl von *T.* als auch von *L.*, pflegen nach kurzer Zeit ihrer Flügel verlustig zu gehen. Bei den ♀♀ der Hilfsameisen führt Adlerz diese Erscheinung darauf zurück, dafs die *T.* in ihnen der Kolonie fleifsige Arbeiterinnen zuzuführen beabsichtigen. In der Tat ist das Benehmen der beiden kleinen ♀♀ in nichts von dem der *L.* ☿☿ unterschieden. Bei dem anderen Geschlecht wird nach seiner Meinung die Entflügelung durch die Störung veranlafst, welche die ♂♂ durch ihr fortwährendes unruhiges Umherirren verursachen. In der Freiheit werden die Mifshandlungen der *T.* ♂♂ wohl den Zweck verfolgen, sie zum Hochzeitsfluge aus der Kolonie zu vertreiben und führen darum auch nur sehr selten zur Entflügelung. Adlerz fand nur einmal einen flügellosen Mann. Übrigens beobachtete ich an einer in der Gefangenschaft gehaltenen Kolonie von *Strongylognathus testaceus* ganz dieselbe Erscheinung. Alle in derselben ausschlüpfenden Geschlechtstiere, über 100 ♂♂ und ♀♀, wurden ohne Ausnahme in kürzester Zeit entflügelt.

Von ganz besonderem Interesse sind nun die ergatoiden ♀♀ von *T.* Arbeiterähnliche Weibchen finden sich noch bei einer ganzen Reihe von Ameisen, aber es hat nicht viel Zweck, diese zum Vergleiche heranzuziehen, da einmal die Frage der Herkunft dieser merkwürdigen Formen kaum generell entschieden werden kann und weiter die noch zu wenig bekannte Lebensweise der meisten dieser Ameisen keinen Rückschlufs auf die Entstehung des Ergatomorphismus der ♀♀ zuläfst. Emery*) hat seiner Zeit,

*) C. Emery: Die Gattung Dorylus Fab. und die systematische Einteilung der Formiciden. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. VIII, S. 685—778, Tfl. XIV—XVII.

gestützt auf die Verwandtschaft der Ameisen mit den Mutilliden, die Hypothese von der ungeflügelten Urform des Ameisenweibes aufgestellt und glaubt, dafs die jetzt bei den weitaus meisten Arten vorherrschenden geflügelten Weibchen ihre Flügel erst erworben haben. Er fafst die arbeiterähnlichen ♀♀ entweder als Relikte des ursprünglich primitiven Zustandes auf oder sieht in ihnen Rückschläge von der geflügelten Form. Die Arbeiterkaste ist nach ihm durch Differenzierung der flügellosen ♀♀ entstanden. Wheeler und Mc Clendon*) widersprechen aber dieser Ansicht. Sie nennen die Annahme Emerys eine „unnötige Komplikation". Die heutigen Bienen und Wespen bewiesen die Möglichkeit einer Differenzierung in ♀♀ und ☿☿ auch ohne vorhergehenden Verlust der Flügel. Die eine der von Emery zu den primitivsten Ameisen gerechneten Unterfamilien, die Dorylinen, sei nicht in direkter Linie von den Formiciden abzuleiten, und die andere, die Ponerinen, hätte immerhin einige Gattungen, in denen das Vorkommen von geflügelten ♀♀ sehr allgemein sei. Bei den ☿☿ sei der Verlust der Flügel bei der Trennung von den geflügelten ♀♀ eingetreten, vielleicht gleichzeitig mit einer Atrophie der Ovarien und der Annahme der Arbeiterinstinkte.

Die Hypothese Emerys hat bisher noch keine allgemeine Anerkennung erlangt, und das neuerliche Bekanntwerden von ☿☿ mit Flügelrudimenten bei *Myrmica scabrinodis* **) dürfte wohl auch als ein Beweis dafür angesehen werden können, dafs die ☿☿ von geflügelten ♀♀ abstammen und die Urform des Ameisenweibes geflügelt war.

Was nun den weiblichen Dimorphismus bei *T.* betrifft, scheint ebenfalls die letzterwähnte Annahme die natürlichere zu sein.

Wasmann***) hat in einem Vortrage darauf aufmerksam gemacht, „dafs es den Ameisen (*Polyergus* u. *F. rufibarbis*) möglich ist, durch bessere Ernährung von bereits fertig entwickelten ☿☿ die Entwicklung der Eierstöcke derselben zu befördern, dafs diese auserlesenen Individuen zu eierlegenden Ersatzköniginnen werden". Nach seinem Sektionsbefunde an einer dieser gynaikoiden Arbeiterformen war auch ein Receptaculum seminis vorhanden, so dafs bei der wiederholten Beobachtung von gelegentlicher Befruchtung im Neste (Adlerz, Field, Escherich) selbst die Möglichkeit vorhanden ist, dafs diese Formen schliefslich zu wirklichen, befruchtungsfähigen Königinnen werden können. Auch ich fand in den letzten Tagen dieses Septembers in einem alten *F. pratensis*-Neste einen typischen ☿, der sich durch ganz aufserordentlich angeschwollenen Hinterleib vor allen anderen auszeichnete. Da der Haufen keine Eier oder Larven und nur wenige Puppen enthielt und eine Königin nicht aufgefunden wurde, scheint es sich hier um eine weisellose Kolonie zu handeln. Das weitere Schicksal der Kolonie und die Beobachtung des ☿ werden zu ergeben haben, ob wir es wirklich mit einer solchen Ersatzkönigin Wasmanns zu tun haben. Diese gynaikoiden ♀♀ sieht Wasmann†) als ein Übergangsstadium der gewöhnlichen ☿☿ zu

---

*) W. M. Wheeler and J. F. Mc Clendon: Dimorphic Queens in on American Ant (Lasius latipes Walsh.). Biol. Bull. 4, 1903, p. 149—163.

**) W. M. Wheeler: Worker Ants with Vestiges of Wings. Bull. Amer. Museum of Nat. Hist. XXI, 1905, p. 405—408.

***) E. Wasmann: Ameisenarbeiterinnen als Ersatzköniginnen. Mitt. d. schweiz. entom. Gesellsch. Bd. XI, Heft 2. — Die ergatogynen Formen bei den Ameisen. Biol. Centralbl. XV, No. 16 u. 17, 1895.

†) E. Wasmann: Über die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen. Stett. ent. Ztg. 1890, S. 300—309.

den ergatoiden ♀♀ an. Für *Leptothorax Emersoni* Wheel. hat Miſs Holliday*) nicht weniger als 11 verschiedene weibliche Formen nachgewiesen, welche eine ununterbrochene, von den ☿☿ zu den ♀♀ laufende Reihe bilden. Auch für *Tomognathus* haben die Untersuchungen Adlerz' ergeben, daſs die ergatoiden ♀♀ sich durch kein stichhaltiges Merkmal von den ☿☿ vollkommen trennen lassen und sowohl in der Bildung des Brustkorbes und der Ozellen, als der Ovarien und des Receptaculums deutliche Übergänge zu denselben zeigen. Nur zwischen dem ergatoiden und dem geflügelten ♀ besteht noch eine Kluft. Diese Tatsachen legen den Gedanken nahe, daſs die ergatoide Weibchenform von *T.* sich aus den ☿☿ dieser Ameise entwickelt hat. Eine weitere Stütze dieses Gedankens sehe ich auch darin, daſs die ☿☿ von *T.* abweichend von dem Typus aller Myrmiciden ☿☿ in jedem Ovarium mehrere Eiröhren besitzen. Die Zahl der Eiröhren eines jeden Eierstockes beträgt nach den Untersuchungen Adlerz' an 57 Individuen ohne Ozellen im Mittel 3,2. Die gröſste Zahl der gefundenen Tuben war beiderseits 6, die kleinste (nur bei 2 Stücken) 3 in dem einen, 2 in dem anderen Ovarium. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung solcher ergatoider ♀♀ ging aber die nun entbehrlich gewordene geflügelte Weibchenform zurück. Die Ursache des Ergatomorphismus sieht Forel**) in der Aufgabe des Hochzeitsfluges, verbunden mit einer ausschlieſslich unterirdischen Lebensweise, und für die Entstehung der neben den geflügelten ♀♀ relativ sehr häufig auftretenden ergatoiden Formen bei *Polyergus* erblickt Wasmann***) die Ursache in der Schwierigkeit, welche den Amazonenameisen bei der Gründung neuer Kolonien durch weit von ihrer Heimat vertriebene ♀♀ entstehen. Für *Tomognathus* mit seinen auſserordentlich rudimentären Arbeiterinstinkten bestehen dieselben durch die Abhängigkeit von ihren Hilfsameisen bedingten Schwierigkeiten. Dazu ist *T.* noch seltener als *Polyergus* (einschlieſslich der 4 von mir gefundenen kennt man jetzt erst 36 Kolonien) und seine Kolonien sind wie die der *Leptothorax* nur wenig zahlreich und recht verborgen. Besonders schwierig scheint für die *T.* ♀♀ das Eindringen in die Kolonien der Hilfsameisen zu sein. Adlerz erzählt, daſs er einmal 5 *T.* bei einem Angriffe auf ein *L.*-Nest gefunden habe und meint von einer *T.*-Kolonie, welche 11 *T.*, aber keine *L.* ☿☿ enthielt, sie sei erst vor kurzem gegründet worden. Seine Versuche ergaben, daſs nicht alle *T.* gleich mutig waren und daſs sehr starke *L.*-Kolonien siegreich den heftigsten Angriff abschlugen. Darnach scheinen die ergatoiden *T.* ♀♀ nicht allein, sondern zu mehreren auf die Kolonie-Gründung auszugehen, eine Gewohnheit, welche die in blindem Taumel zum Hochzeitsfluge in die Luft hinausgewirbelten ♀♀ schwerlich annehmen konnten. Diese Sitte, zu mehreren vereint zur Gründung neuer Kolonien auszuziehen, ist ohne Zweifel in dem Augenblicke entstanden, als die Nestgründung von der Arbeiterkaste übernommen wurde. Die Arbeiterweibchen haben aber nicht plötzlich eine neue Gewohnheit angenommen, sondern folgten einem von alters her in ihren Kolonien vererbten Instinkte. Wasmann†) hat schon die Ansicht

---

*) M. Holliday: A Study of some Ergatogynic Ants. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 19, 1903, S. 301.

**) A. Forel: Über den Polymorphismus und Ergatomorphismus der Ameisen. Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte, 1894, S. 142.

***) E. Wasmann: Die ergat. Formen. S. 608.

†) E. Wasmann: Neues über die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. Allgem. Zeitschrift f. Entomol. Bd. 6, 1901 u. Bd. 7, 1902, S. 36.

ausgesprochen, dafs die *T.-L.*-Kolonien nicht wie die gemischten Kolonien von *F. sanguinea, Polyergus, Strongylognathus, Anergates* usw. auf Adoptions- oder Allianzkolonien zurückzuführen sind, sondern dafs die Vorstufe für diese Gemeinschaft das „zusammengesetzte Nest" ist. Die *T.* waren jedenfalls ursprünglich Diebsameisen, die wie die *Solenopsis* in die Brutkammern ihrer Wirte eindrangen und hier Larven und Puppen zum Zwecke der Ernährung stahlen.

Wir können uns die Entstehung der *T.-L.*-Gesellschaften etwa folgendermafsen vorstellen: Ausgangspunkt der Entwicklung war eine Ameise aus der Verwandtschaft der *Leptothorax* mit geflügelten Geschlechtstieren, welche, wie viele andere Ameisen, in den Larven und Puppen ihrer Verwandten einen geschätzten Leckerbissen sah. Aus den anfänglich nur gelegentlichen Dieben wurden echte Diebsameisen, die ihre Kolonien zur Ausübung ihres Diebsgewerbes stets im Nestbezirke anderer Ameisen anlegten und von ihren Wirten nur widerwillig geduldet wurden (zusammengesetztes Nest). Die Diebsameisen entwickelten sich nach und nach zu Raubameisen (gemischte Kolonie). Bei zunehmender Abhängigkeit von ihren Hilfsameisen, die sich in der Verkümmerung der Arbeiterinstinkte und dem Wegfall der Zähne des Kaurandes zu erkennen gibt, führte die Schwierigkeit der Neugründung von Kolonien durch geflügelte ♀♀ zur Ausbildung von ergatoiden ♀♀. In diesen vereinigten sich die althergebrachten Diebs- und Raubinstinkte mit den neuerworbenen weiblichen, so dafs sie zur Gründung neuer Kolonien ungleich tüchtiger waren als die geflügelte Weibchenform, die darum ausstarb.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, wie es kommt, dafs in den nordischen Kolonien niemals ein geflügeltes ♀ gefunden wurde. Hierfür lassen sich zwei Erklärungen geben. Entweder müssen wir das geflügelte ♀ als einen Rückschlag auffassen oder repräsentiert sich in ihm der letzte Rest der noch nicht völlig eliminierten geflügelten Form. Für die letztere Ansicht spricht vielleicht die aufserordentlich grofse Entfernung von dem eigentlichen Verbreitungsgebiete der *T.* Bei zwei so weit getrennten und auch klimatisch verschiedenen Gebieten läfst es sich denken, dafs die Entwicklung ungleichmäfsig fortgeschritten ist. Es ist aber abzuwarten, ob *T.* nicht noch an anderen Orten, vielleicht im Norden Deutschlands gefunden werden wird. In den Wäldern von Zingst habe ich ihn allerdings vergeblich gesucht, ich möchte aber auf die Kiefernwaldungen der Rostocker Heide und des Darfs aufmerksam machen.

7. *Strongylognathus testaceus* Schck.

Str. testaceus lebt mit *Tetramorium caespitum* L. in gemischten Kolonien. Während aber *Str. Huberi* For. seine Hilfsameisen noch zu rauben scheint, ist *Str. testaceus*, wie unter No. 1 schon erwähnt wurde, dazu nicht mehr imstande. Die befruchteten ♀♀ der Säbelameisen gesellen sich jedenfalls solchen von *Tetramorium* zu, welche die erste Brut beider Königinnen aufziehen und dann für die weitere Produktion der Hilfsameisen sorgen. Merkwürdig ist nun, dafs die *Tetramorium* in diesen Bundeskolonien nur ganz selten ihre eigenen Geschlechtstiere ziehen. Forel und Wasmann erklären dies durch die grofse Ersparnis in der Brutpflege, welche die Aufzucht der erheblich kleineren Geschlechter von *Str.* für die Hilfsameisen bedeutet.

Die erste Kolonie der gelbroten Säbelameise fand ich im Herbste 1905 in der Dresdener Heide, und zwar an einem Orte, den ich 4 volle Jahre hindurch regelmäfsig zu besuchen pflegte. Seitdem hat sich die Zahl der entdeckten Kolonien auf über 25 vermehrt, die sich auf 6 weit von einander entfernte Orte des über 60 qkm grofsen Waldes verteilen. In keiner derselben waren geflügelte Geschlechtstiere von *Tetramorium* enthalten.

8. *Leptothorax tuberum* Fabr.

Diese Ameise wurde nur in wenigen Kolonien in der Dresdener Heide gefunden. Die Nester waren wie die von *L. acervorum* unter kleinen Steinen.

9. *Leptothorax unifasciatus* Ltr.

Diese Rasse des *L. tuberum* unterscheidet sich von der Stammart durch eine dunkle Querbinde auf dem hellgelben Hinterleibe. Die Kolonien (Pillnitz, Löfsnitz, Dresdener Heide) befanden sich meist zwischen 2 flachen, dicht aufeinander liegenden Steinplatten.

10. *Monomorium Pharaonis* L.

Aus Ostindien stammend, hat diese Ameise ziemlich die ganze Erde erobert. Sie wurde durch den Handelsverkehr in fast alle gröfseren Städte verschleppt. Zur Anlage ihrer Nester bevorzugt sie Bäckereien, Badeanstalten, öffentliche Gebäude mit Zentralheizungen, überhaupt warme Orte und kann durch ihre aufserordentliche Vermehrung recht lästig werden. In Dresden lebt sie in der „Tierküche“ des Zoologischen Gartens.

11. *Pheidole Anastasii* Em.

Seit einer kleinen Reihe von Jahren nistet die in Mittelamerika heimische Art, wahrscheinlich mit Orchideen hier eingeschleppt, in der Versuchsstation des K. Botanischen Gartens zu Dresden. Die ☿☿ derselben sind eifrige Blatt- und Schildlauszüchter und besuchen auch die extrafloralen Nektarien z. B. von *Cattleya labiata*. Einige wurden beim Eintragen von Pflanzensamen betroffen. Die grofsköpfigen Soldaten liefsen sich nur selten sehen. Ihnen mag wohl wie bei anderen Arten dieser Gattung die Verteidigung des Nestes und die Zerkleinerung der Samenkörner zufallen. In gröfserer Anzahl erschienen sie nur aufserhalb des Nestes, wenn Fleischstücke als Köder ausgelegt waren, von denen sie mit ihren kräftigen Kiefern kleine Stücke abtrennten, die dann die ☿☿ in ununterbrochener Reihe einschleppten.

Wenn auch die vorhergehenden 11 Nummern einen wesentlichen Beitrag zum Verzeichnis der sächsischen Ameisen bilden, so glaube ich doch, dafs damit unsere Ameisenfauna noch nicht erschöpft ist. 2 Arten sind es namentlich, die hier noch gefunden werden können: *Polyergus rufescens* Ltr. und *Anergates atratulus* Schck. Beide sind in unserem Nachbarlande Böhmen zu Hause, und beide gehören zu den sogenannten sklavenhaltenden Ameisen. *Polyergus* lebt mit seinen Hilfsameisen (*Formica fusca* oder *rufibarbis*) in ziemlich verborgen angelegten unterirdischen Nestern, die

nur, wenn die Sklaven der *F. rufibarbis* angehören, einen Erdhaufen tragen. Die Raubzüge finden stets nachmittags statt. Sonst halten sich die Amazonenameisen meist im Innern des Nestes und verlassen dasselbe nur bei sehr heifsem Wetter. Die der *F. rufa* an Gröfse etwa gleichen, aber schlankeren Ameisen sind an ihrer gleichmäfsig heller oder dunkler rotbraunen Farbe und den sichelförmigen Kiefern leicht zu erkennen. *Anergates* lebt gleich *Strongylognathus* in den Kolonien von *Tetramorium*. Ihre ♂♂ sind vollkommen degenerierte, flügellose Krüppel von hellgrauer Farbe, die kaum eine Ähnlichkeit mit Ameisen haben. Die befruchteten ♀♀ zeichnen sich durch unförmlich angeschwollenen, weifslichen Hinterleib aus, auf dem die Dorsalplatten wie Inseln schwimmen.

Vielleicht dienen diese Zeilen dazu, die beiden interessanten Ameisen auch bei uns aufzufinden.

Erklärung der Tafel III.

1. *Tomognathus sublaevis* Nyl. ♂, nach Adlerz: Myrmecologiska studier III.
2. Geflügeltes ♀.
3. Ergatoides ♀.
4. Ergatoides ♀, nach Adlerz: Myrm. st. III.
5. ☿.

---

*

VII. Über alkoholfreie Getränke.*)

Von Dr. **A. Beythien**,

Direktor des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden.

Unter den hygienischen Fragen, welche zur Zeit in hohem Grade das Interesse des modernen Menschen erregen, nimmt die Alkoholfrage ohne Zweifel eine ganz besonders hervorragende Stellung ein. Denn wie über so manche andere alteingewurzelte Gewohnheiten des alltäglichen Lebens, welche unsere Vorfahren als etwas Gegebenes und Unabänderliches hinnahmen, hat die junge Wissenschaft der Gesundheitslehre auch über den Alkoholgenufs ein neues Licht verbreitet und uns gelehrt, ihn von einem veränderten Standpunkt aus zu betrachten.

Das Altertum sah den Wein, d. h. indirekt das berauschende Prinzip desselben, den Alkohol als den Lyaeos an, den Sorgenbrecher, der den Menschen aus trüber Stimmung zum Frohsinn emporhebt, der ihn die Mühen und Sorgen des Daseins vergessen läfst; und durch die Jahrhunderte des Mittelalters hindurch bis in unsere Zeit hat er diese Rolle zu behaupten gewufst, wie der ungeheure Verbrauch alkoholischer Getränke zur Genüge beweist.

Werden doch allein in Deutschland jährlich nicht weniger als 700 Millionen Liter Branntwein, 7000—8000 Millionen Liter Bier und 300 Millionen Liter Wein im Werte von 3 Milliarden Mark verbraucht, d. h. wenn wir den mittleren Alkoholgehalt des Branntweins zu 30 %, denjenigen des Bieres zu 4 % und des Weines zu 10 % einsetzen, das deutsche Volk vertrinkt jährlich 460 Millionen Liter absoluten Alkohol! Seine Aufwendungen für alkoholische Getränke in einem einzigen Jahre betragen ebensoviel wie die gesamte Reichsschuld, 3 mal so viel wie die Unterhaltung von Heer und Flotte, 6 mal so viel wie die Arbeiterversicherung und 7 mal so viel wie das Volksschulwesen. Dafs es auch mit den anderen Völkern nicht besser steht, lehrt eine interessante Zusammenstellung des statistischen Amtes der Vereinigten Staaten von Nordamerika**), nach welcher die Franzosen trotz ihrer weit geringeren Kopfzahl 6000 Millionen Liter Wein trinken, entsprechend einer Menge absoluten Alkohols von 600 Millionen Liter. Wie es mit unseren angelsächsischen Vettern in dieser Hinsicht steht, geht aus der Statistik, in welcher Amerika und England lediglich als die gröfsten

---

*) Vortrag gehalten in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden am 29. November 1906.

**) Der Mineralwasserfabrikant 1906, S. 108.

Kaffee- und Teekonsumenten angeführt werden, leider nicht hervor. Aber wenn man gewissen dunklen Gerüchten trauen darf, soll auch bei manchen überseeischen Temperenzlern das skeleton in the house in Gestalt einer versteckten Whisky-Flasche nicht fehlen, und daſs endlich die Russen sich keiner übergroſsen Mäſsigkeit befleiſsigen, geht aus ihrem Branntweinkonsum von 800 Millionen Liter hinreichend deutlich hervor. Also ganz ungeheure Mengen, die auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht sehr wohl ins Gewicht fallen, wenn man bedenkt, daſs die Herstellung des in Deutschland vertrunkenen Alkohols $^1/_{15}$ des deutschen Ackerlandes und $^1/_{14}$ der deutschen Arbeitskraft beansprucht!

Die erste Reaktion gegen diesen gewaltigen Verbrauch an geistigen Getränken dürfte durch die offensichtlichen Schädigungen veranlaſst worden sein, welche der Miſsbrauch des Branntweins, also des alkoholreichsten Getränkes, der Volkswohlfahrt zufügt. Treten doch gerade hier die traurigen Folgen des übermäſsigen Alkoholgenusses, die Zerrüttung der menschlichen Gesundheit, die Zerstörung des Familienglücks und aller ethischen Güter unseres Volkes besonders klar zu Tage. Gewiſs kann man ja darüber im Zweifel sein, ob die Verarmung und das Elend in vielen Gegenden eine Folge oder die Ursache des überhand nehmenden Branntweingenusses ist, aber sicher stellt die Bekämpfung dieses Elendes eine Aufgabe dar, die auf die Unterstützung jedes Menschenfreundes rechnen darf. Wer vermöchte die physiologischen Wirkungen der Trunksucht eindringlicher vor Augen zu führen als Liebig, der in seinen wunderbaren chemischen Briefen, dieser unerschöpflichen Fundgrube für den Chemiker, bereits vor 60 Jahren dieser wichtigen Frage folgende beherzigenswerten Worte widmete:

„Der Branntweingenuſs ist nicht die Ursache, sondern eine Folge der Not. Es ist eine Ausnahme von der Regel, wenn ein gut genährter Mann zum Branntweintrinker wird. Wenn hingegen der Arbeiter durch seine Arbeit weniger verdient, als er zur Erwerbung der ihm notwendigen Mengen von Speise bedarf, durch welche seine Arbeitskraft völlig wieder hergestellt wird, so zwingt ihn die starre unerbittliche Naturnotwendigkeit, seine Zuflucht zum Branntwein zu nehmen, er soll arbeiten, aber es fehlt ihm wegen der unzureichenden Nahrung täglich ein gewisses Quantum von seiner Arbeitskraft. Der Branntwein, durch seine Wirkung auf die Nerven, gestattet ihm die fehlende Kraft auf Kosten seines Körpers zu ergänzen, diejenige Menge heute zu verwenden, welche naturgemäſs erst den Tag darauf zur Verwendung hätte kommen dürfen; er ist ein Wechsel, ausgestellt auf die Gesundheit, welcher immer prolongiert werden muſs, weil er aus Mangel an Mitteln nicht eingelöst werden kann; der Arbeiter verzehrt das Kapital anstatt der Zinsen, daher denn der unvermeidliche Bankerott seines Körpers.“

Besteht sonach über die gefährlichen Folgen der Branntweinpest schon seit vielen Jahren völlige Klarheit, so hat doch erst in unserer Zeit die Hygiene mit ihren weiter gesteigerten Bestrebungen zur Hebung der Volkswohlfahrt der Menschheit die Augen darüber geöffnet, daſs auch Bier und Wein, im Übermaſs genossen, gleich schädliche Wirkungen äuſsern, daſs sie keineswegs die harmlosen Freunde sind, als welche man sie so lange geschätzt hat. Mit jedem Liter Bier nehmen wir 40 g, mit jeder Flasche Wein 75 g absoluten Alkohol zu uns, und sicher steht der Alkoholverbrauch manches starken Bier- und Weintrinkers demjenigen des Schnapssäufers nicht nach.

Bei dieser Sachlage wird man es verstehen, wenn nicht nur von seiten vieler Ärzte, sondern auch von Geistlichen, Juristen, Lehrern und zahlreichen Volksfreunden aller Gesellschaftskreise ein lebhafter Kampf gegen

den Alkohol geführt wird. Es mag sein, dafs einige dieser Vereinigungen, welche wie die Guttempler, Temperenzler, Abstinenzler u. a. den Alkoholgenufs vollständig verwerfen, zu weit gehen. Aber auch unter Berücksichtigung aller gegen sie erhobenen Einwendungen, des Bedürfnisses der nervösen modernen Menschen nach anregenden Reizmitteln, der schönen Arbeiten Munks über die Unschädlichkeit, ja Nützlichkeit kleiner Alkoholmengen, wird man doch den Bestrebungen der gemäfsigteren „Vereine gegen den Mifsbrauch geistiger Getränke" seine Sympathie und Zustimmung nicht versagen können. Gebührt ihnen doch das unbestrittene Verdienst, das Gewissen weiter Bevölkrungskreise aufgerüttelt zu haben, und schon heute kann sich niemand mehr der Erkenntnis verschliefsen, dafs der Erfolg ihren Bemühungen zu winken beginnt. Sicher hat ein gewisses, ich möchte sagen, erfreuliches Mifstrauen gegen den Alkohol Platz gegriffen, und man sieht sich bei Kleinem nach einem Ersatz um. Denn trinken mufs der Mensch nun einmal, schon um seine fortwährenden Wasserverluste durch Lunge, Haut und Harn auszugleichen. Trinken mufs vor allem der Deutsche, auch noch aus anderen Gründen, und es fragt sich nur, was man ihm an Stelle von Wein, Bier und Schnaps darbieten soll.

Der nächstliegende Vorschlag: Wasser, das alkoholfreie Getränk par excellence hat nicht die mindeste Aussicht auf Annahme; auch Kaffee, Tee, Kakao und Milch mögen wohl dem einen oder anderen charakterfesten Menschen genügen, bei der grofsen Mehrzahl der Konsumenten werden diese Stoffe keinen Anklang finden.

Es heifst also, sich nach anderen Mitteln umsehen, und die bietet Mutter Natur uns in reicher Fülle und vortrefflicher Beschaffenheit in den zahlreichen Fruchtsäften, dem Safte der Himbeeren, Erdbeeren und Johannisbeeren, der Zitronen, Äpfel und Weintrauben, die mit ihrem Gehalte an Aromastoffen und organischen Säuren dem Geschmack zusagen, den ganzen Organismus günstig anregen und zugleich nach entsprechender Verdünnung mit Wasser oder kohlensäurehaltigem Wasser den Durst löschen. Sie sind in erster Linie geeignet, die Spirituosen zu verdrängen, und es ist nicht einzusehen, nachdem die Frauen schon von jeher Limonade getrunken haben, warum die Männer das nicht auch tun sollten. Tatsächlich sind denn auch manche Männer zu dem frommen Getränke des sogenannten schwächeren Geschlechtes übergegangen, und die Bewegung gegen den Alkohol hat die Nachfrage nach den Fruchtsäften aufserordentlich gesteigert. Die Apotheker, Drogisten und Konditoren, welche Himbeersirup und ähnliche Erzeugnisse im kleineren Mafsstabe herstellten, sind nicht mehr imstande, den Bedarf zu decken, und über Nacht ist eine Grofsindustrie emporgeblüht, die statt mit Pfunden und Bechergläsern mit Oxhoftfässern und Zentnern operiert. Für den Konsumenten war dieser Übergang der Produktion an die Fabriken nicht immer von Segen. Der Hang nach mühelosem Gewinn, das Bestreben, die Konkurrenz um jeden Preis zu unterbieten, führte dazu, dafs die altgewohnten Bahnen der reellen Herstellung vielfach verlassen wurden, dafs an die Stelle der reinen Naturprodukte minder wertvolle Surrogate traten. Normalerweise stellt man Himbeer-, Erdbeer- und Johannisbeersaft in der Weise her, dafs man die zerquetschten Früchte eine Zeitlang sich selbst überläfst, bis die spontan einsetzende Gärung den Zucker zerstört hat, dann auspreſst und den filtrierten Saft mit der doppelten Menge Zucker einkocht. Die entstehen-

den Fruchtsirupe sind unbegrenzt haltbar, weil der hohe Zuckergehalt jedes Wachstum von Bakterien und Hefen unmöglich macht. Die Grofsindustrie hat mehrere unerfreuliche Abänderungen eingeführt. In erster Linie fand diese es vorteilhafter, den Zucker durch den billigeren Kartoffelsirup zu ersetzen. Auch hielt sie es für unverantwortlich, die ausgeprefsten und des Saftes beraubten Trester, wie früher, fortzuwerfen; sie rührte also den Prefskuchen nochmals mit Wasser an und setzte den Auszug, euphemistisch Nachpresse genannt, dem Safte zu. Den einzigen Verräter dieser Tat, die hellere Farbe, konnte man ja durch Fuchsin, Konditorrot und andere Teerfarbstoffe unschwer verdecken. Also eine dreifache grobe Verfälschung! Es hat langdauernder Kämpfe bedurft, um diese Übelstände zu beseitigen, aber zur Zeit ist von der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle doch auf allen Punkten der Sieg errungen. Farbe und Stärkesirup werden gar nicht mehr benutzt und eine etwaige Verdünnung mit Wasser erkennt der Käufer an der verschämten Inschrift: „mit Nachpresse“.

Allerdings nicht freudigen Herzens, sondern recht widerstrebend sind viele Fabrikanten den uns ganz selbstverständlichen Anregungen nachgekommen, und nicht besser kann ihre Stimmung gekennzeichnet werden als durch folgenden Bericht des Vereins Görlitzer Mineralwasserfabrikanten*), welchen ich als charakteristisches Zeichen, wie ein Teil der Industriellen seine Stellung zu den Behörden auffafst, im Wortlaute zitieren möchte. Es heifst hier:

„Im Kampfe mit der Nahrungsmittelkontrolle sind auch in diesem Jahre wieder 2 Mitglieder unterlegen Ein Mitglied hatte gleich beim ersten Waffengange sich ergeben; das 2. Mitglied kämpfte unerschrocken bis zur letzten Instanz, in welcher es endgültig mit Zahlung einer Kriegskontribution von 300 Mark die Waffen strecken mufste.“

Noch ungünstiger lagen die Verhältnisse beim Zitronensafte. Es ist noch gar nicht solange her, dafs als Zitronensaft ganz ungeniert wäfsrige Auflösungen kristallisierter Zitronensäure zu horrenden Preisen verkauft wurden, und ganz allmählich nur hat die Forderung, dafs dieser Name lediglich den aus Früchten geprefsten Produkten beigelegt werden dürfe, bei Gerichten und Fabrikanten Anerkennung gefunden. Jetzt haben die letzteren sich allerdings so ziemlich gefügt, und nur die Frage der Konservierung bietet noch gewisse Schwierigkeiten dar. Es mufs nämlich zugegeben werden, dafs der Zitronensaft an sich nicht haltbar ist. Einkochen mit Zucker, wie beim Himbeersirup, ist nicht üblich und Sterilisation verdirbt den Geschmack. Was bleibt also übrig, als keimtötende Stoffe, Salizylsäure oder Ameisensäure zuzusetzen, und die Nahrungsmittelkontrolle mufs sich wohl oder übel darauf beschränken, ihre deutliche Deklaration zu verlangen.

Für die Vertreter der Mäfsigkeitsbestrebungen ist nun noch ein Punkt von Interesse. Wie steht es mit dem Alkoholgehalt der Fruchtsäfte? Da ist zunächst zu berücksichtigen, dafs auch der normalerweise im Kleinbetriebe hergestellte Himbeer- wie Zitronensaft infolge der unvermeidlichen Vergärung seines Zuckers kleine Mengen Alkohol von 1—2% aufweisen kann. Durch Verkochen des Himbeersaftes mit dem doppelten Gewichte Zucker wird dieser Gehalt in dem fertigen Handelsprodukte, dem Sirupus rubi idaei, auf $^1/_3$—$^2/_3$ % herabgedrückt, im Zitronensafte des Handels müssen wir aber mit dem unverminderten Gehalte von 1—2% rechnen.

*) Der Mineralwasserfabrikant 1906, S. 65.

Trotzdem brauchen wir uns vor diesem Betrage nicht zu fürchten, in der Überlegung, dafs die genannten Erzeugnisse ja erst in 10facher Verdünnung genossen werden und die gebrauchsfertige Limonade mit 0,03—0,2 % als praktisch alkoholfrei anzusehen ist. Aber auch der strenge Abstinenzler wird solche Gehalte noch tolerieren können, wenn er bedenkt, dafs absolut alkoholfreie Stoffe in der Natur fast gar nicht vorkommen. Finden sich doch auch in unserer täglichen Nahrung, dem Brote, infolge der Hefentätigkeit Spuren von 0,1 —0,4 %*) vor, ja selbst das fromme Regenwasser enthält nach Untersuchungen von Muntz**) ungefähr 1 Milliontel, d. h. in 1 cbm 1 g Alkohol, Schnee sogar noch etwas mehr, und nur das reinste Quellwasser ist völlig alkoholfrei.

Anders steht es mit den Erzeugnissen der Grofsindustrie. Diese hat während der kurzen Erntesaison alle Hände voll zu tun, um die täglich eintreffenden Beerensendungen zunächst nur auszupressen. Dazu kommt der Wunsch, die bei vorzeitigem Zuckereinkauf unvermeidlichen Zinsverluste zu ersparen, und so verschiebt sie das Einkochen mit Zucker auf eine ruhigere Zeit. Der Rohsaft ist aber nicht haltbar, sondern im Gegenteil leicht verderblich und mufs daher konserviert werden. Leider wird die Verwendung der Salizylsäure, welche vom technischen Standpunkte zweifellos am zweckmäfsigsten wäre und nach meiner Ansicht unter entsprechender Deklaration und in Menge von höchstens 0,05 % geduldet werden könnte, von der Mehrzahl der Nahrungsmittelchemiker als unzulässig angesehen, und die Fabrikanten haben daher zu einem Zusatz von Alkohol ihre Zuflucht genommen. Von diesem sind aber zur Konservierung mindestens 8—12 % erforderlich, so dafs ein aus solchem Rohsaft mit Zucker gekochter Himbeersirup immerhin 2,5 —4 % Alkohol enthält. Das ist eine Menge, welche auch nach 10facher Verdünnung dem Alkoholgegner bedenklich erscheinen könnte, wenngleich der Nahrungsmittelchemiker nach dem Vorgange der schweizerischen Kollegen im allgemeinen geneigt sein wird, derartige Getränke mit nicht mehr als 0,42 % Alkohol noch als praktisch alkoholfrei passieren zu lassen.

Nicht aber die gespriteten Zitronensäfte, in denen ich 10 und 15, ja in einem Falle sogar 22 % Alkohol festgestellt habe. Das sind dann spirituöse Flüssigkeiten, die auch in 10facher Verdünnung noch als alkoholische Getränke anzusehen sind. Leider wird das Einschreiten der Behörde durch den Umstand erschwert, dafs die Anleitung zur Gesundheitspflege an Bord von Kauffahrteischiffen Zitronensaft mit 7,5 bis 8 Vol. % Alkohol geradezu vorschreibt, und es ist daher verständlich, dafs die Gerichte erst bei höheren Alkoholzusätzen den Tatbestand der Verfälschung als vorliegend erachten. Die Konsumenten müssen also immer damit rechnen, dafs sie im käuflichen Zitronensafte unter Umständen Alkoholmengen bis zu 10 % erhalten, und können sich nur dadurch schützen, dafs sie ausdrücklich alkoholfreien Saft verlangen.

Ich habe geglaubt, über die im Verkehr mit Fruchtsäften herrschenden Verhältnisse einen etwas vollständigeren Überblick geben zu sollen, weil sie als die wertvollste Grundlage aller alkoholfreien Getränke zu

---

*) Nach Balas. J. König II, S. 865. — Otto Pohl (Zeitschrift für angew. Chemie 1906, S. 668) hat neuerdings allerdings nur 0,05—0,07 % in Jodaethyl überführbaren Alkohol gefunden.

**) Compt. rend. 92, p. 499.

gelten haben. Ihre vortreffliche Wirkung auf den menschlichen Organismus, ihre bereits erwähnten verdauungsanregenden und -befördernden Eigenschaften sind ja längst bekannt, ohne daſs wir zur Zeit mit hinreichender Bestimmtheit anzugeben vermöchten, worauf sie eigentlich beruhen. Gewiſs trägt zum Teil ihr Gehalt an organischen Säuren dazu bei, nicht minder ihr Vorrat an Mineralsalzen, die ja für die Unterhaltung des Lebensprozesses von hervorragender Bedeutung sind, aber es scheinen doch auch noch gewisse andere verborgene Kräfte in ihnen tätig zu sein, wie wir sie in der Milch und verschiedenen anderen natürlichen Stoffen konstatieren können, und die wir im allgemeinen auf die Anwesenheit von ungeformten Enzymen oder Fermenten zurückführen. Gleichwie in der frischen Milch eine deutlich baktericide Wirkung hervortritt, welche verhindert, daſs innerhalb der ersten Stunden nach dem Melken irgend eine Vermehrung der Keimzahl stattfindet, so werden wir auch die keimtötenden und sonstigen günstigen Eigenschaften der Fruchtsäfte, in denen ja zweifellos Enzyme enthalten sind, als die Folgeerscheinung ähnlicher Ursachen ansehen können. Damit wird aber auch klar, daſs ein selbst auf Grund sorgfältigster Analysen aus Wasser, Säuren, Farbe, Aroma- und Mineralstoffen hergestelltes Gemisch niemals dem Naturprodukt an die Seite gestellt werden kann, sondern daſs es ihm an Güte nachsteht. Nach meinem Geschmacke wäre es daher am besten, wenn die Alkoholgegner ihre alkoholfreien Getränke für den jedesmaligen Gebrauch frisch aus echtem Fruchtsaft, Zucker und Wasser zusammenmischen wollten.

Ich habe nicht die mindeste Hoffnung, daſs dieser Wunsch in Erfüllung geht, sondern bin vielmehr durchaus überzeugt, daſs mit Hilfe dieses Vorschlages kein Verehrer des Alkohols in die Reihen der Mäſsigkeitsfreunde hinübergezogen werden wird. Dazu sind die Limonaden denn doch schon zu lange das Getränk der Frauen und Kinder gewesen, ihr Genuſs gilt schwachen Charakteren als unmännlich, und vor allem, ihnen fehlt der Reiz der Neuheit. Der Deutsche liebt es nun einmal, wenn der volle Becher überschäumt, und da macht es doch einen ganz anderen Eindruck, wenn man eine sprudelnde Flasche „Engelsröschen“ oder „Liebesschimmer“ vor sich hat, als ein Glas zahmer natürlicher Limonade, ob auch der Schaum, das sogenannte „prickelnde Mousseux“, von der Seifenwurzel herrührt und die Farbe dem Fuchsin entlehnt ist.

Auf diese menschliche Schwäche, d. h. gleichzeitig sein im Beharrungsvermögen begründetes Hängen am Gewohnten, Althergebrachten einerseits und seine Sucht nach fremdartigem Neuen andererseits spekulierend, hat sich nun eine ganze neue Industrie gebildet, die sogenannte Industrie der alkoholfreien Getränke, welche auf verschiedenen Wegen ihrem Ziele entgegen strebt. Ein Teil ihrer Vertreter bietet den durstigen Mitmenschen neue Getränke unter altvertrauten Namen dar und sucht so mittels einer pia fraus zur Mäſsigkeit zu erziehen. Das sind die Fabrikanten der „alkoholfreien Biere und Weine“. Auch alkoholfreien Sekt, Punsch und Grog gibt es, und zur Krönung des Ganzen fehlt nur noch der alkoholfreie Schnaps. Nach einer mir privatim gemachten Mitteilung soll auch dieser inzwischen erfunden worden sein. Die andere Richtung fabriziert vorwiegend aus Apfelsaft, sowie einigen anderen Fruchtsäften kohlensäurefreie oder auch schäumende Getränke, und das Gros der Fabrikanten endlich, zu dem nahezu alle Brauselimonadefabrikanten

gehören, beschränkt sich auf die Herstellung künstlicher Gemische von Zucker, Wasser, Säuren, Aroma und Teerfarbstoffen. Hier mufs dann der schöne Name die Hauptsache tun, wie eine kleine Blütenlese der wohllautendsten Etiketten-Inschriften nachher zur Genüge dartun wird.

Wenn wir zunächst die erste Gruppe der alkoholfreien Getränke ins Auge fassen, so erkennen wir, dafs zahlreiche sogenannte **alkoholfreie Biere** auf durchaus reeller Grundlage beruhen, obwohl ihr Name sprachlich nicht berechtigt ist und einen Widerspruch in sich schliefst. Bier ist ein durch Vergärung erzeugtes Getränk, welches Alkohol als charakteristischen Bestandteil enthält. Alkoholfreies Bier ist eine contradictio in adjecto, wie auch das Kaiserliche Patentamt in seiner Entscheidung vom 14. Februar 1898*) ausdrücklich anerkannt hat. Für die Bestrebungen der Alkoholgegner und auch für die Nahrungsmittelkontrolle ist diese Frage jedoch von untergeordneter Bedeutung. Sie werden daher voraussichtlich so lange keine Bedenken erheben, als die mit dem Namen „alkoholfreie Biere" belegten Getränke wenigstens aus den Grundstoffen der Bierbereitung, aus Malz, Hopfen und Wasser hergestellt worden sind. Tatsächlich finden sich derartige Erzeugnisse bereits im Handel, und drei prinzipiell verschiedene Methoden kennen wir, welche zu ihrer Fabrikation bislang hauptsächlich zur Anwendung gekommen resp. in Vorschlag gebracht worden sind. Nach der einen befreit man richtige Biere durch Erhitzen von ihrem Alkoholgehalt, indem man sie entweder einfach kocht, wie bei dem Verfahren von Wahl und Hennius in Chicago (D. R. P. 160496**), oder indem man durch das im Vacuum befindliche Bier einen lufthaltigen Wasserdampfstrom hindurchleitet, der den Alkohol mit sich fortführt. Der letzteren, H. Linzel und Dr. Bischof durch D. R. P. 160497 geschützten Erfindung**) wird der Vorzug nachgerühmt, dafs sie eine Konzentration der Flüssigkeit und das Auftreten von Trübungen verhindert. Das zweite Prinzip besteht darin, dafs unvergorene, wäfsrige Malzauszüge mit Hopfen gekocht, mit Kohlensäure gesättigt und sterilisiert werden. So einfach dieses Verfahren scheint, so bedingt es doch wegen der kaum zu vermeidenden Eiweifsausscheidungen eine grofse Zahl von Vorsichtsmafsregeln, welche gröfstenteils unter Patentschutz gestellt sind. Am ältesten dürfte folgende Methode von V. Lapp***) (Engl. Patent 32208 vom Jahre 1897) sein. Zerkleinertes Malz wird mit Wasser allmählich auf 60° erwärmt, dann gekocht und bei 56° C. mit Diastase verzuckert. Hierauf wird es nach Zusatz von reinem Lupulin 15 Minuten lang zum Sieden erhitzt und diese heifse Würze in einer Zentrifuge zerstäubt. Die innige Berührung mit der Luft bewirkt eine Ausscheidung von Eiweifs und anderen Stoffen, welche durch Abheben und Filtrieren entfernt wird. Zur Entfernung des Restes trübender Stoffe folgt eine nochmalige Zerstäubung in der Zentrifuge mit Kohlensäure, worauf die Flüssigkeit abgekühlt, filtriert und schliefslich bei 0° mit Kohlensäure gesättigt wird. Ganz ähnlich ist das Verfahren von Fuchs-Schwäbisch Gmünd (D. R. P. 167491), nach welchem die gehopfte und mit Kohlensäure imprägnierte Bierwürze in Flaschen pasteurisiert wird, während ein Dr. Scholvien†) erteiltes D. R. P. 173898 bezweckt,

---

*) Wochenschrift für Brauerei 1899, Nr. 11.
**) Zeitschrift für angew. Chemie 1905, S. 1273.
***) Wochenschrift für Brauerei 1898, Nr. 12.
†) Der Mineralwasserfabrikant 1906, S. 948.

den gallig bitteren Geschmack der stark hopfenhaltigen Getränke vor dem Einleiten der Kohlensäure durch Kochen mit Kohle zu beseitigen.

Die dritte Gruppe von Verfahren zur Herstellung alkoholfreier Biere endlich beruht auf der Verwendung von Mikroorganismen und Fermenten, welche zwar wie die Hefe eine Zerlegung des in Bierwürzen und Fruchtsäften befindlichen Zuckers bewirken, aber nicht gleich dieser Alkohol, sondern andere Gärungsprodukte neben der Kohlensäure erzeugen. So verwendet Pitoy*) in Reims (D. R. P. 130625) das Ferment Leuconostoc dissiliens aus Blütenstaub, welcher von getrockneten aus Indochina stammenden Eukalyptusblättern gewonnen wird. Das Ferment spaltet den Zucker in Kohlensäure und eine ternäre Substanz: Dextranose. Dr. Eberhard-Ludwigslust und Otto Mierisch-Dresden**) (D. R. P. 149342) vergären die Würze in ungesäuertem Zustande mit den Pilzen der Gattung Sachsia suaveolens, eventuell unter gleichzeitigem Zusatze von Milchsäurebakterien. Nach einem späteren Patente (D. R. P. 151123) arbeiten die gleichen Autoren***) mit dem letzteren Ferment allein. Sie säuern die sterilen Malzauszüge bei 45—50° mit Reinkulturen, bis 1 % Milchsäure entstanden ist, sterilisieren dann und stumpfen den Überschufs an Säure mit Alkalikarbonat auf 0,2 % ab. Schliefslich kann noch mit Kohlensäure gesättigt werden. Zum Schlufs sind auch Reinkulturen von Citromyces von Dr. Scholvien†) in Mühlhausen (D. R. P. 162622) zu dem gleichen Zwecke herangezogen worden.

Alle diese Verfahren, so grofses Interesse sie auch in wissenschaftlicher Hinsicht erregen, scheinen für die Praxis bislang wenig Bedeutung gewonnen zu haben. Jedenfalls ist es mir nicht gelungen, in Dresden ein derartiges aus Malz und Hopfen bereitetes „alkoholfreies Bier" aufzutreiben, und auch die übrigen deutschen Untersuchungsämter teilen keine Analysen hierher gehörender Erzeugnisse mit. Nur für das alkoholfreie Bier von V. Lapp findet sich in dem Buche von Hasterlick††): Unsere Lebensmittel, Seite 346, folgende Zusammenstellung angegeben:

Extrakt	9,80 %	Mineralstoffe	0,212 %
Milchsäure	0,225 %	Phosphorsäure	0,077 %
Maltose	5,73 %	Alkohol	fehlt.

Einige weitere als alkoholfrei oder alkoholschwach bezeichnete Getränke, wie die von Röhrig†††) untersuchten: Alkoholfreies Bier von Grofs-Crostitz und Alkoholfreies Malzbräu (Speisehaus „Manna") sowie das im Dresdener Amte analysierte „Ludewigs Reformbier, ziemlich alkoholfrei" gehören überhaupt nicht in diese Kategorie hinein. Denn wie die nachstehenden Analysen und die zum Vergleich daneben gestellte Zusammensetzung des gewöhnlichen „Einfach Bier" erkennen lassen, stehen sie dem letzteren an Alkoholgehalt durchaus nicht nach. Es sind schwach eingebraute obergärige Biere, die sich nur durch den höheren Zuckergehalt unterscheiden.

---

*) Zeitschrift für angew. Chemie 1902, S. 495.
**) Zeitschrift für Unters. d. Nahr.- und Genufsmittel 1904, VIII, S. 261.
***) Zeitschrift für Unters. d. Nahr.- und Genufsmittel 1904, VIII, S. 400.
†) Zeitschrift für angew. Chemie 1905, S. 1958.
††) Nach Analyse von Niederstadt, Pharm. Zeitung 1903, S. 895.
†††) Bericht über die Tätigkeit der Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1904, S. 75.

	Alkoholfreies Bier von Grofs-Crostitz	Alkoholfreies Malzbräu (Speisehaus Manna)	Ludewigs Reformbier, ziemlich alkoholfrei	Dresdner „Einfach Bier“
Spezifisches Gewicht . .	1,0402	1,0417	1,0091	1,006—1,012
Alkohol	0,67 g.	1,06 g.	1,95 g.	0,78—2,02 g.
Extrakt.	9,72 g.	10,52 g.	3,06 g.	2,35—4,00 g.
Mineralstoffe	0,21 g.	0,16 g.	0,12 g.	0,10—0,14 g.
Freie Säure, als Milchsäure	0,11 g.	0,12 g.	0,08 g.	0,06—0,11 g.
Stickstoffsubstanz . . .	—	—	0,20 g.	0,20—0,26 g.

Nicht uninteressant ist, dafs das „ziemlich alkoholfreie Reformbier“ einem Speisewirt, welcher nur Genehmigung für nichtgeistige Getränke besafs, von dem Reisenden mit der Zusicherung verkauft worden war, das Reformbier dürfe er ruhig verschenken, da Getränke mit weniger als 40% Alkohol nicht zu den geistigen gerechnet würden!

Sind sonach eigentliche alkoholfreie Biere kaum im Verkehr anzutreffen, so ist dafür um so gröfser die Zahl derjenigen Erzeugnisse, welche durch ihre Bezeichnung oder die Art ihrer Anpreisung die Erwartung erregen, dafs sie aus Hopfen und Malz hergestellt worden sind, während sie tatsächlich diese Bestandteile gar nicht oder doch nur in ganz verschwindenden Spuren enthalten und vorwiegend aus braun gefärbten, aromatisierten Zuckerlösungen bestehen. Hierhin gehören vor allem das als „Perle aller alkoholfreien Bierersatzgetränke“ angepriesene Malzol der Firma Schüller in Niederpoyritz, die von verschiedenen Fabrikanten in den Verkehr gebrachten: Champagnerweifsen, das Methbier oder Methbräu der Brauerei Nickau-Leipzig, ferner Methon, Hopkos, Ohnegor, Dr. Kretschmars Malz-Braune, Malz-Labsan, u. a. mehr.

Über Hopkos berichtet das Hygienische Institut zu Hamburg*) in folgender Weise:

„Unter der Bezeichnung Hopkos wurde mit aufsergewöhnlich grofser Reklame ein Getränk in den Handel gebracht, welches als vollwertiger Ersatz von Bier dienen sollte. Es bestand nach unseren Untersuchungen im wesentlichen aus einer mit Karamel oder auf andere Weise dunkelgefärbten, mit Kohlensäure imprägnierten Zuckerlösung, die Bestandteile des Malzes in greifbaren Mengen nicht enthielt. Die Bezeichnung dieses Getränkes enthielt je nach der Intensität der Farbe noch den Zusatz „Porter“ bezw. „Ale“. In der Anpreisung waren diese Getränke als „vollgültiger Ersatz des Bieres, welcher in jeder Beziehung die gleichen Bestandteile als Bier besitzt“ bezeichnet. Da Porter und Ale gerade sehr gehaltreiche Biere sind, so lag für uns doppelter Grund zur Beanstandung dieser Erzeugnisse vor.“

In ähnlicher Weise wird das sog. Ohnegor als ein Produkt mit höchstem Malz- und Hopfengehalt bezeichnet, während der Erfinder des Methons sein Erzeugnis geradezu als „das langgesuchte alkoholfreie Volksgenufsmittel“ anpreist.

Über die wahre Beschaffenheit dieser Getränke geben die nachfolgenden Analysen Aufschlufs, von denen die auf Hopkos bezüglichen dem V. Bericht des Hygienischen Instituts in Hamburg entstammen, während die Analyse der Champagnerweifse von Röhrig**) und die übrigen im Chemischen

*) V. Bericht über die Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg 1903 u. 1904, S. 70.
**) Bericht über die Tätigkeit der Chem. Untersuchungsanstalt Leipzig 1904, S. 75.

Untersuchungsamte der Stadt Dresden ausgeführt worden sind. Die an den Schlufs gestellte Analyse des bayrischen Bieres möge auch hier ein Urteil über die Bierähnlichkeit dieser Fabrikate ermöglichen.

Tabelle I.

Nachgemachte „alkoholfreie Biere“.

Nr.	Bezeichnung	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt indirekt g	Gesamtzucker als Invertzucker g	Mineralstoffe g	Phosphorsäure (P_2O_5) g	Stickstoffsubstanz ($N \times 6,25$) g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	b. invertiert
1.	Methon	1,0263	0,08	6,85	6,72	0,032	0	0,011	+6,30⁰	—2,08⁰
2.	Ohnegor	1,0312	0	7,98	5,32	0,147	0,036	0,130	—	—
3.	Dr. Kretschmars Malz-Braune .	1,0166	0,74	4,40	4,31	0,022	Spur.	0,042	—	—
4.	Malz-Labsan	1,0264	0	7,07	6,20	0,088	„	0	+6,29⁰	—3,12⁰
5.	Malzol	1,0285	0	7,20	7,08	0,019	0,001	0,018	—	—
6.	Champagner-Weifse*)	1,0133	1,88	4,63	—	0,020	—	—	—	—
7.	desgl. -Extrakt	1,0502	7,78	15,80	—	0,469	0,069	0,063	—	—
8.	Methbier**)	1,0235	0	5,81	—	0,060	0	0,017	—	—
					Maltose					
9.	Hopkos-Porter } American-German Hopkos-Company	1,0173	0,05	4,50	1,03	0,047	0,002	0	—	—
10.	Hopkos-Ale } American-German Hopkos-Company	1,0169	0,05	4,39	0,94	0,040	0,002	0	—	—
11.	Hopkos, dunkel } Internationale Hopkos-Gesellschaft Hamburg	1,0078	0,97	2,48	1,56	0,095	0,025	0,106	—	—
12.	Hopkos, hell } Internationale Hopkos-Gesellschaft Hamburg	1,0187	0	4,83	1,15	0,101	0,021	0,131	—	—
13.	Echt Spatenbräu (München) . .	1,0206	3,20	6,94	2,51	0,280	—	0,490	—	—

Hiernach kann kein Zweifel aufkommen, dafs alle diese Getränke mit Malz recht wenig zu tun haben, und man wird es den Bierbrauereien nicht verdenken, wenn sie gegen diese Art von Konkurrenz Widerspruch erheben. Die Fabrikanten der alkoholfreien Getränke sind zwar schnell mit dem Vorwurfe der Parteilichkeit bei der Hand und empfehlen, nach folgendem Schema verfafste Entgegnungen auf derartige Angriffe in die Tagespresse zu lanzieren. „Ein Angehöriger des Braugewerbes hat vor kurzem in einer Brauereizeitung einen Bericht veröffentlicht, der den Stempel einer einseitigen Auffassung zu gunsten des Braugewerbes und zu ungunsten der beliebten alkoholfreien Getränke an der Stirn trägt“***). Aber die Nahrungsmittelkontrolle kann sich trotz aller Wertschätzung der Mäfsigkeitsbestrebungen unmöglich der Pflicht entziehen, derartige Bierersatz-Getränke, sobald sie unter zur Täuschung geeigneten Bezeichnungen in den Verkehr kommen, auf Grund der bestehenden Gesetze zu beanstanden. So ist beispielsweise der Fabrikant des Methbiers zur Aufgabe dieses Namens veranlafst worden, und Dr. Kretschmars Malz-Braune hat sich eine Umtaufung in „Bierersatz-Brause“ gefallen lassen müssen. Einen Anhalt für die enormen Gewinne, welche heutzutage mit philanthropischen Bestrebungen erzielt werden, gewährt die Annonce von Apotheker Aufsberg-Wiesbaden, welcher die Herstellungskosten von einer Flasche seines malzhaltigen Erfrischungs-

*) Nach Essigester und Rumäther riechend. Flüchtige Ester (als Essigester) 0,147 g.
**) Mit Kumarin parfümiert und mit Teerfarbe gelb gefärbt.
***) Der Mineralwasserfabrikant 1906, S. 768.

getränkes zu sage und schreibe 2 Pfennige, den Verkaufspreis zu 10 bis 15 Pfennige angibt!

Die zweite Gruppe der alkoholfreien Getränke, die sog. **alkoholfreien Weine** verdanken ihre Entstehung und weitere Verbreitung, nachdem frühere Versuche von a Prato*) anscheinend wieder in Vergessenheit geraten waren, im wesentlichen einer Anregung von Prof. Müller-Thurgau in Wädenswil, welcher zuerst 1895 in einer vorläufigen Mitteilung, später in dem Werke: Die Herstellung unvergorener und alkoholfreier Obst- und Traubenweine,**) ein Verfahren angab, um Obst- und Traubensaft in unvergorenem Zustande zu konservieren. Ausgehend von der Beobachtung, dafs bei Anwesenheit hinreichender Säuremengen schon 5 minutenlanges Erhitzen auf 55—60° zur Abtötung nahezu aller Keime ausreicht und dafs durch $^1/_4$ stündiges Erhitzen auf 60° auch die Schimmelpilzsporen sicher vernichtet werden, empfahl er die Säfte sofort nach dem Ablaufen von der Presse bei 60—65° zu sterilisieren, dann zu filtrieren und schliefslich nochmals in Flaschen zu pasteurisieren. Zur Erzielung roter Traubensäfte ist ein etwas anderes Verfahren einzuschlagen, weil der frische Prefssaft aller Weinbeeren, auch der roten, bekanntlich farblos ist, und die Farbe des Rotweins erst während der Gärung aus den Schalen herausgezogen wird. Auch für die Erzeugung roter alkoholfreier Getränke müssen die Zellen der Schalen erst abgetötet werden, und zwar geschieht dies, indem man die zerquetschten Beeren mit den Schalen auf 50—55° erwärmt, dann ausprefst und wie oben weiter behandelt. Um die Entstehung eines herben und unangenehmen Geschmackes zu verhindern, ist hierbei für die Entfernung der Rappen oder Kämme (Trauben- und Beerenstiele) Sorge zu tragen.

Nach diesem Verfahren werden nun von einer ganzen Reihe deutscher und schweizerischer Firmen und Gesellschaften, so von den Firmen Nektar und der Deutschen Weinmostkelterei Lampe & Co. in Worms, ferner von Flade & Co. in Geestemünde, Donaths Obstkelterei in Laubegast-Dresden, u. a. alkoholfreie Traubensäfte hergestellt, welche im allgemeinen auch vom Standpunkte der Nahrungsmittelkontrolle als durchaus reelle Getränke angesehen werden können. Nur bezüglich des von Müller Thurgau vorgeschlagenen Namens gilt auch hier das bei Bier Gesagte. Alkoholfreie Weine gibt es streng genommen nicht, da Wein eben nur das durch Vergärung von Traubensaft gewonnene alkoholische Produkt ist, und die Bezeichnung „Most“ oder „Traubensaft“ würde daher treffender erscheinen. Immerhin kann man dem verdienten Schweizer Forscher darin beistimmen, dafs auch die von ihm gewählte Bezeichnung kaum zu einer Täuschung des Publikums führen wird und daher zu irgend welchen rechtlichen Bedenken keinen Anlafs bietet. Nach einem anderen Verfahren arbeitet die Jungbrunnenkelterei von C. Jung in Lorch, sowie die Rheinische Weinkelterei Gebr. Wagner, Sonnenberg-Wiesbaden, welche aus völlig vergorenen Weinen den Alkohol abdestillieren und dann Zucker hinzusetzen und mit Kohlensäure imprägnieren. Die so entstehenden Getränke können eher mit einem gewissen Rechte „alkoholfreie Weine“ genannt werden. Analysen der in Rede stehenden Erzeugnisse sind in der Literatur nur in sehr beschränkter Anzahl vorhanden. Dr. Süfs und Dr. Nieder-

---

*) Antonio dal Piaz: Die Konservierung von Traubenmost etc., S. 4. Wien 1902, Hartlebens Verlag.

**) Verlag von Huber & Co. in Frauenfeld, 7. Auflage 1905.

Tabelle II.

„Alkoholfreie Weine."

Nr.	Bezeichnung	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt indirekt g	Gesamt-zucker (Invert.) g	Direkt reduzieren-der Zucker (als Invert.) g	Rohr-zucker g	Freie Säure als Weinsäure g	Mineral-stoffe g	Phosphor-säure (P_2O_5) g	Stickstoff-Substanz g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	b. invertiert
1.	Weißwein, Worms*)	1,0733	0	18,91	16,01	—	—	0,92	0,340	0,030	0,604	—	—
2.	Rotwein, Worms*)	1,0591	0	15,17	13,18	—	—	0,97	0,322	0,032	0,420	—	—
3.	Weiß } Firma: „Nektar, Worms"**)	1,0588	Spur.	15,42	11,59	—	—	0,89	0,348	0,029	0,731	—	—
4.	Rot } Firma: „Nektar, Worms"**)	1,0525	Spur.	13,57	9,76	—	—	1,07	0,360	0,025	0,675	—	—
5.	Weiß, Lampe & Co., Worms***)	1,0464	0,37	12,00	11,11	9,00	2,12	1,82	0,255	—	—	— 3,66	— 5,00
6.	Burgunder, Flach & Co., Geestemünde***)	1,0591	0,16	15,00	12,68	11,82	0,85	1,24	0,292	—	—	— 4,00	— 4,97
7.	Donaths Natur-Weinmost†)	1,0599	0,05	16,10	12,35	—	—	0,78	0,300	—	—	—	—
8.	Hygienischer Traubenmost aus der Schweiz††)	1,0590	—	15,33	12,75	—	—	1,43	0,200	—	—	—	—
										CO_2			
9.	Diätetischer Traubensaft, unvergoren (alkoholfrei), naturrein, ohne Zusätze. Deutsche Weinmostkelterei H. Lampe & Co., G. m. b. H., Worms a. Rhein. — Weiß†††)	1,0709	0,21	19,38	16,20	16,20	0	1,04	0,296	0			
10.	— Burgunder	1,0650	0,31	22,66	20,06	20,06	0	1,07	0,268	0			
11.	— Rießling	1,0355	0,16	17,60	15,20	15,20	0	0,83	0,211	0			
12.	— Tokayer	1,0599	0,16	20,42	17,96	17,96	0	0,86	0,206	0			
13.	— Liebfrauenmilch	1,0804	0,42	22,59	19,33	19,38	0	0,94	0,269	0			
14.	Alkoholfreie Weine von C. Jung, Jungbrunnenkellerei, Lorch, im Rheingau. — Lorcher†††)	1,0402	Spur.	11,15	7,58	7,21	0,35	0,67	0,145	stark imprägniert			
15.	— Lorcher Pfaffenwies	1,0445	0,16	11,89	8,13	7,93	0,19	0,64	0,156	schwach imprägniert			
16.	— Lorcher Rotwein	1,0405	0,69	10,85	7,14	2,42	4,49	0,54	0,178	schwache Entwicklung			
17.	Alkoholfreier Traubensaft-Rotwein§)	1,0543	0,21	14,14	12,04	10,11	1,84	0,82	0,270	—			
18.	Echter Pfälzer Most§§)	1,0644	—	16,93	14,19	—	—	1,35	0,29	0,30	—	— 6,30	—
19.	Echter Mosel-Most (1898)§§)	1,033—1,087	—	—	5,70—15,91	—	—	0,82—2,10	—	—	—	—	—
20.	Nektar-Cordial§)	1,0660	0	17,22	14,66	—	—	—	0,063	—	—	—	—
21.	Alkoholfreier Rotwein§§§)	1,0800	0,16	20,86	—	—	—	—	0,070				

*) Niederstadt, Pharm. Zeitung 1903, Nr. 88.
**) P. Süß, Pharm. Centralhalle 1899, S. 529 (Gerbstoff in Nr. 3: 0,006 g; Nr. 4: 0,046 g. Glyzerin: Spur.).
***) R. Otto und B. Tolmacz, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genußmittel 1905, IX, S. 272.
†) R. Otto und S. Kohn, Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, X, S. 241.
††) F. Jean, Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1902, S. 1182.
†††) R. Otto und S. Kohn, Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel 1905, XI, S. 136.
§) V. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1903 u. 1904, S. 71.
§§) J. König: Chemie der menschl. Nahrungs- u. Genußmittel, I. Band, S. 1160, Nr. 2, und 1166.
§§§) Heckmann, Bericht Elberfeld 1905, S. 15.

stadt haben die alkoholfreien Weine der Firma: „Nektar-Worms" untersucht; Dr. Otto und seine Mitarbeiter diejenigen von Lampe & Co.-Worms, Flach & Co.-Geestemünde, Donath in Laubegast und C. Jung in Lorch. Dr. Otto hatte früher die Ansicht geäufsert, dafs nur der Donathsche Naturmost seiner Bezeichnung entspricht, während er die übrigen von ihm analysierten Produkte auf Grund ihres Geschmacks und der chemischen Zusammensetzung für Kunstprodukte hielt. Wie die nachstehende Zusammenstellung, insbesondere ein Vergleich mit zweifellos reinen Naturmosten dartut, wird diese Annahme durch die chemische Analyse kaum hinreichend begründet. Vielmehr besitzen die Erzeugnisse die Zusammensetzung des echten Traubensaftes und nur der sog. „Nektar Cordial", ein ebenfalls als „alkoholfreier Wein" angepriesenes Erzeugnis, stellt sich auch auf Grund der chemischen Analyse als ein völliges Kunstprodukt dar. In seiner neuesten Arbeit steht übrigens Dr. Otto nicht an, auch den Produkten von Lampe & Co. und von C. Jung das Prädikat „naturreiner Traubensaft" zuzubilligen.

Was nun die Bedeutung der alkoholfreien Weine für den Massenkonsum betrifft, so läfst sich, bei aller Anerkennung der vortrefflichen Absichten ihrer Erfinder und Fabrikanten, doch nicht leugnen, dafs ihnen einige Mängel anhaften. Zunächst wird ihr Geschmack nicht jedermann zusagen, da sie zwar süfs und sauer schmecken, aber kein eigentliches Aroma besitzen. Das herrliche Bouquet unserer Weine entwickelt sich ja erst im Verlaufe der Gärung, es ist — unähnlich den übrigen Fruchtsäften der Äpfel, Himbeeren und Erdbeeren — in den sterilisierten Mosten noch nicht enthalten. Noch bedenklicher erscheint der Umstand, dafs es den Fabrikanten trotz aller von Müller-Thurgau angegebenen Vorsichtsmafsregeln nicht immer gelingt, den wenig angenehmen Pasteurisierungs- oder Kochgeschmack zu vermeiden, und schliefslich darf nicht verschwiegen werden, dafs diese Produkte als Volksgetränke viel zu teuer sind. Trotz alledem mufs man vom Standpunkte des Mäfsigkeitsfreundes und des Nahrungsmittelchemikers den sterilisierten Traubenmosten lebhaftes Interesse entgegenbringen und hoffen, dafs die unermüdlichen Bestrebungen ihrer Erzeuger nach Verbesserung und Verbilligung von Erfolg gekrönt sein möchten.

Weit mehr als der Traubensaft scheinen alkoholfreie Getränke aus anderen Fruchtsäften, im Hinblick auf die geringeren Herstellungskosten, zur allgemeinen Verbreitung auch unter den minder bemittelten Bevölkerungskreisen geeignet. Und vor allem beanspruchen die aus **Apfelsaft** hergestellten unser lebhaftes Interesse, weil sie wegen des harmonischen Verhältnisses von Zucker und Säure am ersten Aussicht haben, bei den Alkoholgegnern Eingang zu finden. Bereits jetzt sind eine ganze Reihe vortrefflicher Erzeugnisse aus frischen Äpfeln im Verkehr anzutreffen, so der alkoholfreie Gravensteiner (naturrein) von Flach & Co. in Geestemünde, der haltbare Apfelmost von Donath in Laubegast und in erster Linie der alkoholfreie Apfelsaft von Poetko in Guben. Auch ein Apfelin genannter konzentrierter Apfelsaft von Dr. Schlich und Dr. Commercil-Friedrichshafen, welcher nach der Verdünnung mit Wasser ein erfrischendes Getränk liefert, ist hierher zu rechnen. Ein Vergleich der in nachstehender Tabelle angeführten Analysen mit der Zusammensetzung mehrerer vom Königlichen Pomologischen Institut Proskau und von C. A. Browne selbst ausgeprefster Apfelsäfte zeigt, dafs wir es hier in der Tat mit naturreinen Mosten zu tun haben.

Tabelle III.
Reine Apfelsäfte.*)

Nr.	Bezeichnung	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt indirekt g	Gesamtzucker als Invert. g	Direkt reduzierender Zucker als Invert. g	Rohrzucker g	Freie Säure als Äpfelsäure g	Mineralstoffe g	Phosphorsäure (P_2O_5) g	Stickstoffsubstanz g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	b. invertiert
1.	Reine Apfelmoste vom Kgl. Pomol. Inst. Proskau — Herbst 1902	1,0535	0,11	13,26	11,08	10,59	0,49	0,704	0,318	—	—	—	—
2.	(wie 1.)	1,0623	0	16,00	12,81	9,00	3,81	0,979	—	—	—	—	—
3.	Reiner Apfelsaft, selbstgepreſst von C.A. Browne — Sommeräpfel	1,0502	—	12,29	10,16	6,76	3,23	0,720	0,290	—	0,03	—4,73	—
4.	Reiner Apfelsaft, selbstgepreſst von C.A. Browne — Winteräpfel	1,0569	—	13,96	12,15	8,57	3,40	0,430	0,270	—	0,02	—7,81	—
5.	Gravensteiner, Flach & Co.	1,0413	0,22	11,00	8,07	6,49	1,59	0,580	0,269	—	—	—	—
6.	Apfelin — Konzentrierter, unvergorener Apfelsaft von Dr. Schlich und Dr. Commercil, Friedrichshafen	1,2969	0	61,00	64,69	59,92	4,78	2,930	1,911	—	—	—5,13	—
7.	„	1,2995	0	61,61	—	50,42	—	—	1,490	0,095	0,28	—	—
8.	Apfelsaft, Ferd. Poetko, Guben	1,0530	0	14,44	11,36	10,29	1,01	0,651	0,316	—	—	—	—
9.	Donaths Naturapfelmost aus frischen Äpfeln	1,0504	0,05	13,86	10,43	9,69	0,76	0,603	0,309	—	—	—	—
10.	(wie 9.)	1,0383	0	10,00	7,76	6,67	1,08	0,495	0,218	—	—	—2,50	—

Leider wird die Einführung dieser ausgezeichneten Fabrikate erschwert durch die Konkurrenz von Produkten, welche aus amerikanischem Dörrobst durch Auslaugung mit Wasser hergestellt werden und unter den Namen Pomril, Frutil, Apfelblümchen allgemein bekannt sind. Das einzige Mittel zu ihrer Erkennung bietet der charakteristische Geschmack nach getrockneten Äpfeln dar, während die chemische Analyse im Stich läſst. Man mag nun über die Verwendung von Dörrobst denken, wie man will, sicher aber muſs doch jeder unparteiische Beurteiler das Vorgehen der Fabrikanten naturreiner Apfelmoste als berechtigt erkennen, wenn sie gegen die Hersteller der Dörrobstextrakte auf Grund des Gesetzes gegen den unerlaubten Wettbewerb Klage auf Unterlassung der Bezeichnung „Apfelsaft" erheben. Und sicher kann man nur der Entscheidung des Reichsgerichts**) vom 22. Juni 1906 darin beistimmen, daſs Auszüge aus amerikanischem Dörrobst nicht als „Apfelsaft" bezeichnet werden dürfen. So selbstverständlich diese Auffassung jedem Laien erscheinen muſs, kann sich doch die Pomril-Gesellschaft bei diesem Urteil anscheinend noch immer nicht beruhigen. Sie führt im Gegenteil in der Tagespresse***) eine erbitterte Polemik und droht sogar, den Spieſs umzudrehen und nun ihrerseits die Fabrikanten frischer sterilisierter Fruchtsäfte und den ihnen ungünstigen Sachverständigen auf Schadenersatz zu verklagen. Sie kann sich

*) Analysen 1, 2, 5, 6, 10 von Otto u. Tolmacz, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genuſsmittel 1905, IX, S. 272.
Analysen 8 und 9 von Otto u. Kohn, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genuſsmittel 1905, X, S. 241.
Analysen 3, 4, 7. J. König, I. Bd., S. 1501 und 1388.

**) Chemiker-Zeitung 1906, S. 759. — Drogen- und Farbwarenhändler 1906, Nr. 79.

***) Dresdner Neueste Nachrichten 1906, Nr. 283, S. 17.

auch, wie das ja nicht weiter überraschend ist, ebenfalls auf Gutachten und Prefsäufserungen berufen, welche zu ihren Gunsten lauten. Aber überzeugend sind die Auslassungen ihrer Gewährsmänner nicht, wie besonders folgende Briefkastennotiz aus Nr. 35 des „Mineralwasserfabrikanten" in köstlichster Weise dartut. Hier heifst es:

„Weshalb soll gegen die Verwendung von getrockneten Äpfeln etwas einzuwenden sein, man trocknet ja die weitaus meisten Erzeugnisse aus dem Pflanzenreich, um sie haltbarer zu machen. Denken Sie an Heu, das doch nicht minderwertiger als Gras und für viele Futterzwecke sogar besser geeignet ist. Das getrocknete Fruchtfleisch der Kokosnüsse „Kopra" ist eine der wichtigsten Waren des Welthandels." Also weil Heu für das liebe Vieh unter Umständen besser ist als Gras, soll gegen die Verwendung des Dörrobstes nichts einzuwenden sein! Einen schöneren Beweis kann man sich gar nicht wünschen, und wenn hier nicht Ironie ihr Spiel getrieben hat, so hätten die Fabrikanten von Dörrobstgetränken alle Ursache auszurufen: „Herr, bewahre uns vor unseren Freunden." Inzwischen hat auch das Oberlandesgericht Cassel*) in gleichem Sinne entschieden, dafs Auszüge aus Dörrobst nicht als Apfelsaft bezeichnet werden dürfen, und schon zeigt sich als Folgeerscheinung, dafs andere Fabrikanten zur Reklame auf ihren Etiketten, z. B. von Apfelchampagner die Inschrift: „nicht aus getrockneten Früchten" anbringen.

Vom Standpunkte der Nahrungsmittelkontrolle ist dieser Ausgang auch im hygienischen Interesse zu begrüfsen, weil einerseits das amerikanische Dörrobst vielfach mit schwefliger Säure behandelt wird, und weil andererseits die Möglichkeit besteht, dafs in Zukunft auch die sog. Peppings zur Herstellung alkoholfreier Getränke Verwendung finden könnten. Es sind das die aus Amerika in Tonnen eingeführten Schalen, Kerngehäuse und sonstigen Abfälle der Ringäpfelfabrikation, welche keineswegs immer ein einwandfreies Ausgangsmaterial darstellen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung habe ich Analysen des Frutils von Dr. Otto und Dr. Süfs, des Apfelblümchens der Breslauer Manzanilgesellschaft von Dr. Otto, des Pomrils von Dr. Otto, Niederstadt und Farnsteiner, sowie eines Cider von Dr. Röhrig angeführt. Im Anschlufs daran finden sich noch einge dem V. Bericht des Hamburger Hygienischen Instituts entnommenen Analysen von alkoholfreien Apfelgetränken, über deren Ursprung sich keine näheren Angaben erlangen liefsen.

Von den aus **anderen Fruchtsäften** hergestellten alkoholfreien Getränken haben die sog. Frada-Erzeugnisse längere Zeit eine gewisse Rolle gespielt. Sie gehören zu den ältesten aller alkoholfreien Getränke, denn schon im Jahre 1896 auf der 68. Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. stellte Dr. Naegeli aus Mombach-Mainz seine Frada aus frischen Äpfeln, Heidelbeeren, Kirschen, Johannisbeeren, Preifselbeeren und Pflaumen aus. Es sind das ebenfalls sterilisierte Fruchtsäfte, welche nach einer Angabe von König, Bd. I, Seite 1388 mit Zitronensäure versetzt werden, während Lohmann in seinem Aufsatze „Alkoholfreie Getränke"**) mitteilt, dafs sie aufserdem zur Erzeugung von Kohlensäure eine in den Kork eingebettete Pastille von Natriumbicarbonat und zur Erhöhung der Haltbarkeit meist einen Zusatz von dem verpönten schwefligsauren Natrium erhalten. Nach

*) Pharm. Zeitung 1905, S. 994.
**) Taschenkalender für Mineralwasserfabrikanten 1904, S. 13.

Tabelle IV.

Apfelgetränke. *)

Nr.	Bezeichnung	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt indirekt g	Gesamtzucker als Invert. g	Direkt reduzierender Zucker (Invert.) g	Rohrzucker g	Freie Säure als Äpfelsäure g	Mineralstoffe g	Phosphorsäure (P_2O_5) g	Stickstoffsubstanz g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) b. invertiert
	Dörrobstprodukte.												
1.	Frutil aus Donaths alkoholfreiem Naturmost	1,0354	0,05	9,20	5,89	7,92	0,09	0,552 **)	0,268	—	—	— 3,33	— 5,27
2.	Frutil	1,0372	0	9,81	8,10	6,50	1,52	0,519 **)	0,224	—	—	—	—
3.	„	1,0341	0	8,86	6,64	5,87	0,73	0,467	0,257	—	0,563	—	—
4.	Apfelblümchen der Breslauer Manzanil-Gesellschaft	1,0387	0	10,00	7,19	6,52	0,67	0,540	0,263	—	—	— 5,33	— 5,73
5.		1,0355	0	10,42	7,26	6,77	0,47	0,499	0,272	—	—	—	—
6.	Pomril (Köln)	1,0332	0	8,50	6,74	6,31	0,43	0,420	0,198	—	—	— 4,66	— 5,00
7.	Pomril	1,0341	0,32	8,97	—	—	—	0,429	0,250	—	—	— 5,42	— 6,35
8.	„ ***)	—	0	8,92	5,95	—	—	0,442	0,298	—	0,056	—	—
9.	„	1,0303	0,62	7,54	—			0,510	0,160	—	—	—	—
10.	Cider	1,0364	1,13	9,80	—	—	—	0,190	0,050	—	—	—	—
	Apfelgetränke ohne Ursprungsbezeichnung.												
11.	Reinettil	1,0356	0	9,21	7,08	5,76	1,25	0,57	0,31	0,018	0,066	—	—
12.	Calvilla	1,0371	0,49	9,60	9,08	4,41	4,44	0,32	0,08	0,003	—	—	—
13.	Calvina	1,0352	0,37	8,77	7,80	4,16	3,46	0,21	0,06	0,003	0,018	—	—
14.	Apfelquell	1,0413	1,60	54,20	52,85	29,96	21,74	1,01	0,11	0,006	0,056	+ 14,17	— 21,67
15.	Apfelperle	1,0246	0,05	6,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	Apfelperlessenz (1 : 80)	0,9926	7,46	1,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dem letztgenannten Autor sollen diese Erzeugnisse übrigens eine weitere Verbreitung nicht gefunden haben. Um so mehr scheinen dafür in letzter Zeit die Naturmoste einiger bei Dresden belegenen Firmen in Aufnahme zu kommen, und das ist auch durchaus erklärlich, weil sich unter ihnen mehrere ganz vortreffliche Erzeugnisse befinden. Heidelbeeren, Preifselbeeren, Kirschen und Johannisbeeren werden hier verarbeitet, und vor allem die aus Heidelbeeren bereiteten besitzen einen sehr angenehmen und erfrischenden Geschmack. Allerdings darf man in Bezug auf die Bezeichnung „naturrein" nicht gar zu hohe Anforderungen stellen, weil bei gewissen Obstmosten, ebenso wie den daraus hergestellten Obstweinen zur Erzielung

*) Analysen 1, 4, 6. Otto u. Tolmacz, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genufsmittel 1905, IX, S. 272.

Analysen 2, 5. Otto u. Kohn, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genufsmittel 1905, X, S. 241.

Analyse 3. Pharm. Centralhalle 1902, S. 63 (Mittel aus 3 Analysen).

Analysen 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16. V. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1903/4, S. 71

Analyse 8. Niederstadt, Pharm. Zeitung 1903, Nr. 88.

Analysen 9, 10. Röhrig, Bericht Leipzig 1904.

**) Enthält Zitronensäure.

***) 0,398 % Kohlensäure.

*

eines harmonischen Geschmacks Zusätze nicht entbehrt werden können. Vor allem verlangen die herben Heidelbeer- und Johannisbeersäfte eine Herabminderung des hohen Säuregehaltes durch Verdünnung mit Wasser unter gleichzeitigem Zuckerzusatz, und man wird daher diese Manipulation, welche auch in den nachfolgenden Analysen der Tabelle V zum Ausdruck gelangt, nicht als Verfälschung beanstanden, sondern eher der erlaubten Kellerbehandlung des Weines an die Seite stellen können. Dem in gleicher Tabelle aufgeführten alkoholfreien Birnenwein der Nektarkellerei-Worms würde im Hinblick auf seinen von Dr. Otto als fade bezeichneten Geschmack ein kleiner Zusatz von Zitronensäure, eventuell unter Deklaration, nicht geschadet haben. Der gröfserer Vollständigkeit halber aufgenommene Klukwakwas, welcher aus Moosbeeren hergestellt worden sein soll, stellt nach der Analyse des Hamburger Hygienischen Instituts einen mit viel Zucker und Stärkesirup eingedickten Fruchtsaft dar, welcher erst nach entsprechender Verdünnung mit Wasser genossen wird.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl aller alkoholfreien Getränke endlich enthält nun Säfte von Früchten überhaupt nicht, sondern gehört in die Klasse der sogenannten **Brauselimonaden.** Es könnte vielleicht Verwunderung erregen, dafs ich diese als fruchtsaftfrei hinstelle, und da dies Befremden in der Tat berechtigt ist, so sehe ich mich wohl oder übel genötigt, auch der Entwicklung dieser Industrie einige Worte zu widmen. Zweifellos hat man ja mit dem Namen „Limonade“ ursprünglich Mischungen aus Fruchtsäften, Wasser und Zucker belegt, und noch heute wird in Familien und Wirtschaften Himbeer- oder Zitronenlimonade in der Weise hergestellt, dafs man den gezuckerten Prefssaft mit Wasser verdünnt, oder — wie bei der Zitrone — die zerkleinerte Frucht selbst mit Wasser übergiefst.

Nun sind Brauselimonaden, der sprachlichen Ableitung nach, offenbar ebenfalls Limonaden. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Eigenschaft des Brausens, d. h. dadurch, dafs sie mit kohlensäurehaltigem Wasser hergestellt werden. Diesem Normalbegriff entsprechen die Getränke, welche in den Trinkhallen der Grofsstädte als „Selters mit“ kredenzt werden. Die fabrikmäfsige Darstellung dieser Brauselimonaden auf Flaschen, welche dem Bestreben der Mineralwasserfabrikanten nach Vergröfserung ihres Umsatzes entsprungen sein dürfte, stiefs auf zwei Hindernisse. Einmal den hohen Preis der Natursäfte, welcher die Rentabilität verringert; andererseits die geringe Haltbarkeit und leichte Verfärbung der gebrauchsfertigen Getränke, welche besondere Vorsichtsmafsregeln, peinlichste Sauberkeit, Verwendung destillierten Wassers und dergl. erfordert. Nur wenige Firmen haben deshalb die Fabrikation aus Fruchtsaft beibehalten, alle übrigen zogen ein vereinfachtes Verfahren vor. Sie zerhieben den gordischen Knoten und liefsen den Fruchtsaft einfach weg. Von nun an löste man Zucker und Zitronensäure in Wasser, setzte einen Riechstoff hinzu und färbte das Ganze mit Teerfarben schön rot, gelb oder grün. Noch eine Eigenschaft der echten Fruchtsäfte fehlte, der bleibende Schaum, aber auch hier wufste man sich zu helfen und imitierte ihn durch Auszüge von Quillayarinde, Seifenwurzel und ähnliche Drogen, in denen das nach Ansicht hervorragender Pharmakologen toxisch wirkende Saponin enthalten ist. Als Aromastoffe wurden anfangs gewisse synthetisch dargestellte Ester von organischen Säuren und Alkoholen benutzt; neuerdings bevorzugt man aber wegen der Giftigkeit mancher dieser sogenannten

Tabelle V.

Alkoholfreie Getränke aus anderen Fruchtsäften.*)

Nr.	Bezeichnung	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt indirekt g	Gesamtzucker als Invert. g	Invert. Zucker g	Rohrzucker g	Freie Säure als Äpfelsäure g	Mineralstoffe g	Phosphorsäure (P_2O_5) g	Stickstoff-substanz g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	b. invertiert
1.	Alkoholfreier Birnenwein. Nektarkellerei, Worms	1,041	0,21	10,50	7,22	7,06	0,16	0,313	0,235	—	—	—	—
2.	Klukwakwas (Moosbeersaft)	1,2154	2,27	57,99	50,79	34,32	15,66	2,767	0,32	0,012	0,088	+25,0	+ 2,5
3.	Reiner Heidelbeersaft	1,0290	—	9,93	4,39	4,39	0	1,15	0,22	—	—	—	—
4.	Heidelbeermost aus frischen Früchten gepreſst. Obstwein- und Mostkelterei Flora, Löſsnitzgrund	1,0487	0,13	12,66	10,90	10,90	0	0,744	0,151	0,016	0,047	—	—
5.	Donaths Naturmost mit wenig Zuckerzusatz. Heidelbeere	1,0462	0,47	11,75	9,60	7,75	1,84	0,585	0,108	—	—	± 0	—
6.	Desgl.	1,0467	0,5	13,22	10,29	9,68	0,58	0,710	0,180	—	—	—	—
7.	Preiſselbeere	1,0509	0,26	13,00	9,48	8,32	1,16	0,818	0,124	—	—	± 0	— 0,33
8.	Kirschen	1,0509	0,42	12,50	9,62	7,29	2,33	0,700	0,237	—	—	± 0	— 0
9.	Johannisbeere	1,0448	0,05	12,29	10,08	7,37	2,57	0,710	0,172	—	—	—	—
								Zitronensäure					
10.	Frada-Rohsaft aus Trauben	1,0526	0,21	13,73	10,22	9,80	0,40	0,986	—	—	—	—	—
11.	" " " Äpfeln	1,0276	0	7,13	—	—	—	0,400	—	—	—	—	—
12.	" " " Weichsel-Kirschen	1,0513	0,11	13,34	8,62	8,62	0	0,776	—	—	—	—	—
13.	Preiſselbeeren-Frada	1,0450	0	11,65	10,15	7,07	2,93	0,652	0,10	0,006	—	+ 0,68	— 4,27
14.	Erdbeeren-Frada	1,0426	0	11,03	9,11	3,68	5,16	0,601	0,27	0,026	—	+ 5,58	— 3,67
15.	Trauben-Frada	1,0437	0	11,31	8,63	8,10	0,50	0,586	0,24	0,032	—	— 2,63	— 4,83
16.	Pfirsich-Frada	1,0472	0	12,25	—	—	—	0,442	0,36	—	—	+ 4,34	— 3,60
17.	Johannisbeeren-Frada	1,0444	0,37	11,68	—	—	—	1,133	0,47	—	—	+ 0,81	— 3,85

*) Analysen 1, 5, 7, 8. Otto und Tolmacz, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genuſsmittel 1905, IX, S. 272.
Analysen 6, 9. Otto und Kohn, Zeitschr. für Nahrungs- u. Genuſsmittel 1905, X, S. 241.
Analysen 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17. V. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1903/04, S. 71.
Analyse 3. J. König, I. Bd., S. 1400.
Analyse 4. Chemisches Untersuchungsamt Dresden. Dr. Westhues.

Fruchtäther Essenzen, d. s. alkoholische Lösungen der durch Extraktion oder Destillation aus Pflanzenteilen isolierten natürlichen Riechstoffe. Nach dem vorstehenden Rezepte werden mit Ausnahme der Dr. Struveschen Himbeerbrauselimonade nahezu alle anderen Brauselimonaden und die meisten übrigen alkoholfreien Getränke dieser Gruppe hergestellt. Analysen von ihnen werden nur selten ausgeführt; das erscheint auch zwecklos, weil sie sich meist lediglich durch Farbe und Aroma unterscheiden. Auch eine Aufzählung aller hierzu gehörenden Produkte ist unmöglich, weil ihre Zahl Legion ist, und überflüssig, weil tagtäglich einige in der Versenkung verschwinden und an ihrer Stelle neue auftauchen. Ich beschränke mich deshalb darauf, an dieser Stelle die Zusammensetzung des bekanntesten Vertreters der Gruppe, der Bilz-Limetta zu geben, welche mit einem riesigen Aufwand von Reklame in den Verkehr gebracht wird und wieder einmal in drastischer Weise dartut, wie eine geschickte Art der Anpreisung einer ganz gewöhnlichen Brauselimonade aufsergewöhnlichen Absatz zu verschaffen vermag. In der nachfolgenden Tabelle finden sich neben einigen weniger wichtigen Erzeugnissen Analysen der Bilz-Limetta verzeichnet.

Tabelle VI.

Künstliche Brauselimonaden-Sirupe.*)

Nr.	Bezeichnung.	Spezifisches Gewicht	Alkohol g	Extrakt (indirekt) g	Gesamtzucker als Invert. g	Direkt reduzierender Zucker als Invert. g	Rohrzucker g	Freie Säure als Weinsäure g	Mineralstoffe g	Polarisation 200 mm Rohr (Winkelgrade) a. direkt	b. invertiert
1.	Vierländer Punsch . .	1,2442	0,37	64,89	—	—	—	—	—	—14,17	—21,67
2.	Hansatrunk	1,2764	1,44	74,31	—	—	—	1,284	0,07	—25,8	—29,3
3.	Holstentrunk	1,2516	1,39	67,45	—	—	—	1,388	0,08	+46,6	—25,7
4.	Bilz-Limetta	1,0916**)	—	59,57	55,65	31,20	23,23	1,080	0,08	+23,6	—24,6
5.	„ „ †) . . .	1,2743	0	57,00	72,94	70,56	2,38	1,512	0,08	—28,35	—30,00
6.	„ „	1,2714	0,96	76,00	71,35	—	—	1,550	0,03***)	—	—
7.	Agathon, Flach & Co. .	1,3069	0	63,00	68,78	24,53	44,25	0,450	0,11	+ 8,60	+ 0,83
8.	Bilz-Limetta	1,2670	1,05	58,65	55,67	35,65	19,02	1,18	0,05	—	—
9.	Orangencider	1,3010	1,66	64,40	58,12	55,71	2,29	1,49	0,03	—	—

Nach diesen chemischen Befunden kann das früher von mir erstattete Gutachten durchaus aufrecht erhalten werden, und es ist Dr. Otto nur zuzustimmen, wenn er in seiner mehrfach zitierten Arbeit sagt: „Hier liegt sicher ein Kunstprodukt von Wasser, Zucker, Säure, aromatischen Stoffen etc. vor, das mit frischem Obst so gut wie gar nichts zu tun hat". Hingegen kann seine Ansicht, dafs Limetta Dörrobst enthalte, im Hinblick auf den chemischen Befund nicht als hinreichend begründet angesehen werden.

*) Analysen 1, 2, 3, 4. V. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg 1903/4, S. 71.
Analysen 5, 7. Otto u. Tolmacz, loc. cit.
Analyse 6. Bericht des Untersuchungsamtes Dresden 1904.
Analysen 8, 9. Pharm. Zeitung 1903, S. 700.
**) Spez. Gewicht der Lösung von 40 g in 100 ccm.
***) Phosphorsäure 0; gelber Teerfarbstoff vorhanden.
†) Aroma Himbeer; Farbstoff Teerfarbe.

Zur Vervollständigung der Übersicht über die alkoholfreien Getränke sei schliefslich noch angeführt, dafs auch aus Mate oder Paraguaytee, dem narkotischen Genufsmittel Südamerikas, und aus Milch alkoholfreie Getränke hergestellt werden. Das Mate haltige Produkt der Firma Obst in Bayreuth führt den Namen Yermeth*) und soll neben Kohlensäure, Kaffeïn, Kaffeegerbsäure und Pflanzeneiweifs noch etwas zitronensaures und doppelkohlensaures Natrium enthalten. Der Preis ist niedrig und beträgt für 10 Flaschen nur 1,20 Mark. Über ein ähnliches, Hactormin genanntes Erzeugnis waren nähere Angaben nicht zu erlangen.

Von den alkoholfreien Milchgetränken, zu denen übrigens die bis 2,6 % Alkohol enthaltenden Gärungsprodukte Kefir und Kumys nicht gehören, scheint nur die sogenannte **Champagner-Milch-Adsella** eine gewisse Bedeutung erlangt zn haben. Für ihre Zusammensetzung gibt Niederstadt folgende Werte an:

	Vanille.	Mandel.	Zitrone.
Spezifisches Gewicht	1,0440	1,0442	1,0449
Wasser	89,20 %	89,06 %	89,16 %
Fett	0,25 %	0,24 %	0,29 %
Proteïn	2,49 %	1,47 %	2,07 %
Zucker, direkt (als Invertzucker) . .	5,74 %	—	—
„ „ (als Laktose)	—	6,03 %	6,16 %
Rohrzucker	1,56 %	2,30 %	1,52 %
Asche	0,76 %	0,82 %	0,81 %

Es handelt sich also offenbar um Produkte aus abgerahmter Milch.

Ein Rückblick auf die stattliche, ja schier unendliche Reihe der alkoholfreien Getränke ergibt zunächst die erfreuliche Tatsache, dafs bereits jetzt eine grofse Anzahl vortrefflicher Erzeugnisse auf den Markt gebracht werden, welche wohl geeignet sind, als Ersatz der alkoholischen Genufsmittel Verwendung zu finden. Besonders die naturreinen Apfelmoste der vorher angeführten Firmen vermögen allen Ansprüchen zu genügen. Auch die Fabrikanten der alkoholfreien Weine und sonstigen Fruchtsaftgetränke haben offenbar in letzter Zeit grofse Fortschritte gemacht, welche zu weiteren Hoffnungen berechtigen.

Leider hat sich aber gleichzeitig herausgestellt, dafs, wie in den übrigen Zweigen der Nahrungsmittelindustrie so auch hier die Surrogatwirtschaft aufserordentlich überhand nimmt und die Erzeugnisse aus reinen Fruchtsäften zu überwuchern droht. Es wird Aufgabe der Nahrungsmittelkontrolle sein, in dieser Hinsicht Wandel zu schaffen. Zwar erscheint das Streben der Mäfsigkeitsvereine nach einem völligen Verbot aller Surrogate — Farben, Essenzen, Süfsstoffe, Schaummittel — für alle alkoholfreien Getränke aussichtslos, weil hierzu eine prinzipielle Änderung unserer heutigen Nahrungsmittelgesetzgebung erforderlich sein würde. Wohl aber dürfte es angängig sein, Grundbegriffe für die normale Beschaffenheit dieser wichtigen Genufsmittel aufzustellen und an der Hand derselben eine deutliche Kennzeichnung der Kunstprodukte zu fordern. Bereits jetzt haben die Fabrikanten der ohne Fruchtsaft hergestellten Brauselimonaden sich bereit gefunden, ihre Erzeugnisse als „Kunstbrauselimonade“ oder „Brauselimonade mit Himbeeraroma“ im Gegensatz zu der natürlichen

*) Pharm. Zentralhalle 1903, S. 714.

„Himbeerbrauselimonade" zu etikettieren, und einer Übertragung der gleichen Forderung auf die übrigen alkoholfreien Getränke stehen keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegen. Um so weniger, als ein grofser Teil der Fabrikanten diesbezügliche Bestrebungen eifrig unterstützen würde, und auch die Behörden mehr und mehr der Frage der alkoholfreien Getränke ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Bereits im Vorjahre haben die Sanitätsämter mehrerer Armeekorps Verfügungen über die Beschaffenheit der in den Kantinen feilgehaltenen alkoholfreien Getränke und die deutliche Deklaration der Kunstprodukte erlassen und weitere Verordnungen sind in Vorbereitung. Hoffentlich haben alle diese Bestrebungen den Erfolg, die Konkurrenzfähigkeit der natürlichen Fruchtsaftgetränke zu erhöhen! Ein Erfolg, der nicht nur der Bekämpfung des Alkohols, sondern auch unserem einheimischen Obstbau zu gute kommen würde.

Auch in der Preisfrage, welche für die Verbreitung der alkoholfreien Getränke unter den ärmeren Bevölkerungskreisen von ausschlaggebender Bedeutung ist, machen sich Anzeigen von Besserung bemerkbar. Mehr und mehr gehen die industriellen und staatlichen Grofsbetriebe aus Rücksicht auf das Wohl ihrer Arbeiterschaft dazu über, die Herstellung alkoholfreier Surrogatgetränke in eigene Regie zu übernehmen. Nach den Berichten der Regierungs- und Gewerberäte*) werden in vielen Fabriken kohlensäurehaltige Wässer zu billigen Preisen abgegeben und zum Teil auch selbst hergestellt. Vor allem aber treffen die deutschen Eisenbahndirektionen, welche die Alkoholfrage im Interesse der Betriebssicherheit mit höchster Aufmerksamkeit verfolgen, Vorkehrungen zur Fabrikation alkoholfreier Erfrischungsgetränke, und zwar liefern sie ihren Angestellten die Flasche Selterswasser für 2 Pfennige, die Flasche Brauselimonade für 4 Pfennige, d. h. zum Selbstkostenpreise. Gewifs ist zuzugeben, dafs die privaten Fabrikanten alkoholfreier Getränke und besonders die kleineren Betriebe bei solchen Preisen nicht bestehen können, dafs sie verdienen müssen, aber es kann doch wenigstens erwartet werden, dafs diese Beispiele eine Beschneidung der unverhältnismäfsig hohen Gewinne im Gefolge haben. Erst wenn diese Voraussetzung eintrifft und gleichzeitig dem anspruchsvolleren Konsumenten durch deutliche Kennzeichnung aller Kunstprodukte die Möglichkeit geboten wird, echte Fruchtsaftgetränke zu erwerben, erst dann kann von der Bekämpfung des Alkoholmifsbrauchs ein Erfolg erhofft werden.

*) Pharm. Zeitung 1904, S. 694.

VIII. Wanderung und Verbreitung von *Veronica Tournefortii* Gm.

Von Dr. Ernst Lehmann.

Bei der Einsicht in ein umfangreiches Herbarmaterial und zahlreiche Florenwerke, welche zu eingehenden, später darzulegenden Untersuchungen der *Veronica* Gruppe *agrestis* Benth. nötig waren, wurde ich aufmerksam auf ungemein häufig hie und da zerstreute und für beschränkte Gebiete auch schon zusammengefaſste Daten über die Einwanderung der *Veronica Tournefortii* Gm. in Westeuropa im Laufe des 19. Jahrhunderts. Obwohl die Wanderungen des genannten Ehrenpreises zu einem groſsen Teil auf Verschleppung durch die Kultur beruhen, so hielt ich es doch bei der heutigen, auſserordentlich weiten Verbreitung und der ungewöhnlich schnellen Einbürgerung der Pflanze für interessant genug, beides im Folgenden zusammenhängend darzustellen.

Von *V. Tournefortii* Gm.*) erfahren wir sicheres zuerst durch Buxbaum 1728 (Cent. I, p. 25, t. XL), welcher die Pflanze beschreibt, abbildet und einige Fundplätze vom Pontus meldet. Dort und weiterhin bis Persien, von wo, freilich mit etwas abweichender Diagnose, später (1808) Poiret über die Art berichtet, liegt die Heimat derselben. Sie ist somit ostmediterranen Ursprungs wie so viele unserer Ackerunkräuter**) und wahrscheinlich unsere Zerealien selbst.

Schon 1805***) aber war durch Gmelin *V. Tournefortii* als Flüchtling aus dem botanischen Garten zu Karlsruhe an mehreren Stellen der Umgegend spontan auftretend gefunden und unter dem jetzt gebräuchlichen Namen beschrieben worden. Hieran schlieſsen sich in den nächsten Jahren bis zu Anfang des dritten Dezenniums des 19. Jahrhunderts die folgenden Angaben:

---

*) Die Nomenklatur der genannten Art ist aufs äuſserste verwirrt und auch durch die Arbeit von Williams (Journ. of Bot. 1904, p. 253) noch keineswegs geklärt. Indem ich hierauf bei anderer Gelegenheit zurückzukommen gedenke, führe ich an dieser Stelle nur die hauptsächlichsten, zur Bezeichnung unserer Art herangezogenen Namen kurz auf: *V. filiformis* Sm. et al. auct., *V. agrestis* L. var. *byzantina* Sibth., *V. persica* Poir., *V. Buxbaumii* Ten., *V. hospita* Mert. u. Koch, *V. areolata* Col. u. a. Auch sei darauf aufmerksam gemacht, daſs Villars (1779, Prosp. Hist. Pl. Dauph., p. 20) *V. Allionii* var. *Tournefortii* beschreibt, mit welcher unkundige Autoren unsere Art hier und da verwechselten.

**) Vergl. F. Hellwig: Über den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora Deutschlands (I). Engler, Bot. J. VII, S. 343ff.

***) Flora badensis-alsatica, p. 39.

1806. Sibthorp (Fl. graeca, Cent. I, t. 8).
1809. Besser: Primitiae Florae Galiciae, Nr. 31.
1810. Loiseleur-Deslongchamps (Not. sur les plant. à ajouter à la fl. de France, zugleich die Bemerkung: die Pflanze wächst auch in Piémont und Toscana p. 3).
1811—15. Tenore (Fl. Neap. 1, tab. 1).
1813. De Candolle (Cat. Pl. horti Monsp.).
1814. Schultes (Österr. Flora).
— Fries: Nov. Fl. Suecicae (Lund).
1815. Lamarck (Fl. franç. t. 5, v. 6, 2406, bei Toulon, Nice, zugleich die Bemerkung, dafs Savi Proben derselben Pflanze aus Pisa übermittelt habe).
1816. Wolf (Lübeck nach Prahl, Krit. Fl. 1890).
1819. Marsch. v. Bieberstein: Fl. taur. cauc. suppl., p. 16.
— Presl: Fl. čechica.
— Üchtritz: Flora (2. Jhrg. 1819, p. 516: Im ebenen Schlesien keine Seltenheit).
1821. Ficinus und Schubert (Fl. d. Umg. v. Dresden).
— Hagenbach (Fl. Basil.).
1822. Besser (Enum. Pl. Volh. Podol. etc.).
— Pollini (Fl. Veronensis).

Keinerlei Angaben sind indessen bis zu dieser Zeit zu finden in allen übrigen — nördlichen und westlichen — deutschen Ländern, in Nord- und Westfrankreich, Belgien, Holland, England, Dänemark, Norwegen. Dafs die Pflanze dort überall übersehen worden wäre, ist natürlich bei der grofsen Menge der aus den genannten Ländern zur damaligen Zeit vorliegenden Floren ausgeschlossen. Es wurde zwar von einigen Seiten, darunter von Nees von Esenbeck*) und Reichenbach**) die Ansicht vertreten, *V. Tournefortii* sei schon früher überall in Deutschland einheimisch gewesen und wegen ihrer Ähnlichkeit mit *V. agrestis* L. nicht erkannt worden. Diese Ansicht konnte aber nie durchdringen und wurde auch bald durch die Kenntnis des Vordringens der Pflanze widerlegt. *V. Tournefortii* war also bis ungefähr zum Jahre 1820 einmal von Südosten her vorgedrungen bis nach Schlesien und Sachsen und Südost-Frankreich auf den westwärts wandernden Pflanzen zu Gebote stehenden Wegen:

1. durch das Balkangebiet und Österreich,
2. durch das Mediterrangebiet.

Weiterhin war sie 3. hierhin und dorthin, vor allem durch botanische Gärten (Karlsruhe, Basel, Lund) verschleppt worden.

Auf den ersten beiden Wegen blieb sie dauernd mit ihrem Ursprungsgebiet in Verbindung. Sie hätte dahin also auch ohne die Menschen gelangen können, wenn dieselben auch ihrer Verbreitung, besonders durch den Ackerbau, wesentlich Vorschub leisteten.

Zu den unter 3 inbegriffenen Orten hätte sie aber im Gegensatz hierzu ohne Kultur nicht direkt gelangen können. Hier war die letztere der bedingende Faktor; die selbständige Verbreitung, gefördert durch den Ackerbau, tritt erst in zweite Linie, wenn sie auch, wie wir sehen werden, noch recht hoch anzuschlagen ist.

*) Flora, 4. Jahrg. 1821, 1. Bd., S. 214.
**) Ibid., 5. Jahrg. 1822, 1. Bd., S. 307.

Diese beiden, gänzlich verschiedenen Einwanderungsmodi liefsen *V. Tournefortii* ungefähr zu gleicher Zeit von Osten und Westen nach Deutschland vordringen. Der scheinbare Zufall findet darin seine Erklärung, dafs die Pflanze, einmal bis Österreich und Italien vorgedrungen, nun auch häufig, absichtlich oder unabsichtlich mit Sämereien nach westlicheren Gebieten versandt wurde.

Auch im weiteren Verlaufe der Einwanderung läfst sich meist deutlich verfolgen, welcher Weg oder welcher Modus von der Pflanze benützt worden ist, um nach einer bestimmten Gegend zu gelangen, wenn natürlich auch im einzelnen, besonders in Mitteldeutschland, ein Beweis, ob sie auf die oder jene Weise die verschiedenen Standorte besetzt hat, nicht zu erbringen ist und auch gar nicht erbracht werden braucht.

An die unter 1 genannte Einfallstrafse durch das Balkangebiet und Österreich schliefst sich die Einwanderung nach den folgenden Ländern an.

Nach dem europäischen Rufsland, speziell nach Polen, dürfte die Pflanze aus Galizien eingewandert sein; im übrigen ist sie wahrscheinlich direkt vom Schwarzen Meere nordwärts wandernd durch Bessarabien, Podolien, Volhynien etc. vorgedrungen (vergl. Besser: Flora l. c.). Bestimmtes läfst sich hier bei dem Mangel an einschlägigen Floren jener Zeit nicht sagen.

In Schlesien wird sie schon 1824 vulgaris in agris genannt*), 1829 sogar vulgatissima, vix apud nos advena nupera.**)

Von hier aus ist sie nach Brandenburg gelangt, wo Vatke***) ihre Einwanderung schon genauer studiert hat. Sie wurde zuerst im östlichen Teil, bei Frankfurt a. O. beobachtet (1838), während sie bei Berlin erst in den fünfziger Jahren von Braun entdeckt wurde. Von Vatke wird besonders hervorgehoben, dafs sie zuerst im Osten Berlins, bei Weifsensee auftrat, was dafür spricht, dafs sie bei Berlin nicht ursprünglich aus dem botanischen Garten, bekanntlich in Schöneberg, im Westen Berlins, verwildert ist, in und um den sie später ebenfalls spontan auftretend gefunden wurde.

Weiter westlich, nach der Provinz Sachsen ist sie dann noch später vorgedrungen. In Aschersons Flora von Magdeburg (1864) ist sie noch nicht erwähnt, wurde dagegen 1866 von Schneider†) daselbst entdeckt.

Wenn die Pflanze die *westliche* Provinz Sachsen erst relativ spät erreichen konnte, so war es in dem *nördlichen* Preufsen nicht viel anders. Nach Klinggraeffs††) ausdrücklicher Bemerkung wurde *V. Tournefortii* bis 1848 im Gebiet noch nicht gefunden. Auch Patze, Meyer und Elkan†††) erwähnen sie 1849 nicht. Im 1. Nachtrag zu Klinggraeffs Flora (1854) wird indessen angegeben, dafs sie 1851 Schmidt bei Pelonken bei Danzig entdeckt habe, und in einem späteren Nachtrag (1866)§) finden sich schon vier weitere Standorte. Unter diesen sind zwei wieder aus der Gegend von Danzig, welche, wie der erste, jedenfalls auf Einschleppung von der Seeseite zurückgeführt werden müssen. Die beiden anderen aber,

*) Günther, Grabowsky und Wimmer: Enum. stirp. Phanerog. Siles.

**) Wimmer und Grabowsky: Fl. silesiaca 1829.

***) Eine neue Wanderpflanze der Berliner Flora. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brdbg. 1872, S. 38.

†) L. Schneider: Wanderungen im Magdeburger Florengebiet. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brdbg. 1868, S. 62.

††) Flora von Preufsen 1848.

†††) Flora der Provinz Preufsen 1849.

§) In Vegetationsverhältnisse der Provinz Preufsen.

Langenau bei Bromberg und Culm, hängen wohl sicher mit direkter Einwanderung von Osten zusammen.

Für Posen kann ich aus Mangel an einschlägigen Floren nichts genaues angeben. Die weite Verbreitung in Schlesien und der Standort aus der Nähe von Bromberg lassen aber darauf schliefsen, dafs die Pflanze hier bis zum Jahre 1850 schon eingebürgert war.

Recht spärlich sind auch die Quellen für Pommern und Mecklenburg. Im Herb. Ascherson sah ich eine Pflanze von Möhringen bei Stettin von 1855, bei Marsson wird sie 1859 (Flora für Neuvorpommern) noch selten genannt.

Im Königreich Sachsen war uns unser Ehrenpreis schon 1821 in der Umgegend von Dresden begegnet (Ficin. u. Schub. l. c.) Gerhard. 1820! Herb. Haufskn. Er bleibt aber noch lange selten, obgleich, wie aus den aufeinanderfolgenden Floren zu ersehen ist, mit jedem Jahre neue Standorte hinzukommen. Besonders deutlich geht die östliche Provenienz aus einer Bemerkung Rückerts (Flora von Sachsen 1840) hervor: „Besonders nach der böhmischen Grenze,“ welche durch die bis dahin vorliegenden Angaben in vollem Mafse gerechtfertigt wird. Dennoch sehen wir vereinzelte Exemplare schon 1820 bei Leipzig (Gerhard! Herb. Haufskn.) und 1828 wird sie von Pegza*) non infrequens genannt. Es liegt nahe, hier wieder an Ausbreitung aus dem botanischen Garten zu denken, wofür indessen keine positiven Belege vorliegen. Von Leipzig aus wird die Einwanderung in Thüringen zu einem Teil vor sich gegangen sein, zum anderen Teil aber ist eine Auswanderung aus dem botanischen Garten zu Halle durch Garcke (Flora von Halle 1848) sicher gestellt. Nach diesem Autor war die Pflanze zur gegebenen Zeit noch sehr selten um Halle und ihre Anführung in Sprengels Flora halensis, ed. II, 1832 ohne Standort, wird von ihm ausdrücklich auf das jährliche Erscheinen im botanischen Garten zurückgeführt. Schon 1844 aber nannte sie Reichenbach (Flora saxonica, II. Aufl.) von Jena und Dessau und 1845 Metsch (Flora hennebergica) vom Dölmerchen bei Benshausen. Ilse (Flora von Mittelthüringen 1866, S. 218) bezeichnet sie als neu im Gebiet seit 1850.

Ähnlich wie Thüringen hat Bayern die Pflanze zum Teil direkt von Osten her erhalten, zum Teil aber auch durch Vermittelung von botanischen und anderen Gärten. So heifst es bei Zuccarini (Flora d. Geg. um München 1829, S. 85): hospita hat sich wirklich schon um den Botanischen Garten her angesiedelt, und Fürnrohr (Flora ratisbonensis 1839) nennt sie selten auf bebautem Boden. (Taxischer Stadtgraben, Schlofshof zu Schönach.)

Wir kommen nun nach den westlichen deutschen Ländern, wo eine Einwanderung von Osten nirgends mehr nachgewiesen werden kann.

In Württemberg sind die ersten Standorte sporadisch über das Land verteilt, im Neckartal vielleicht dem rheinischen Kontingent sich anschliefsend. Der älteste Standort stammt aus dem Jahre 1821 (Abtsgemünd. Röfsler. Herb. Berl.!). Hierauf folgt 1833 Degerloch bei Stuttgart (Martens!) In Schmidlin (Flora von Stuttgart 1832) fehlt *V. Tournefortii* noch, wird jedoch 1834 von Schübler und Martens (Flora von Stuttgart) als selten mit noch zwei neuen Standorten verzeichnet: Neckartal und Althäuser Weiher.

*) Syn. pl. phan. in agr. Lips., p. 93.

An das erste Auftreten bei Karlsruhe (1805), welches ja, wie wir sahen, einem Verwildern aus dem botanischen Garten zu verdanken war, knüpft sich rasch die Weiterverbreitung durch Baden. In einem Supplement (Flora badens. 1825) führt Gmelin schon mehrere neue Standorte an und nennt die Pflanze: passim frequens in agris. Aus einer mündlichen Mitteilung Brauns an Vatke*) ergibt sich dasselbe. Auch Spenner erwähnt sie 1825 (Flora Friburgensis) als frequens. (Karlsruhe 1829. Herb. Berl.! und Braun 1823. Herb. Kew.!) 1859 sagt Döll (Flora Baden): vor 30 Jahren war die Pflanze noch weit seltener als jetzt.

In Elsafs-Lothringen**) hat nach Kirschleger (Flore d'Als. 1857) Spach im Jahre 1821 die Pflanze zuerst bei Strafsburg gesammelt; dieselbe mufs aber damals schon weiter verbreitet gewesen sein, da Braun sich Vatke gegenüber derartig geäufsert hat*) und letzterer aus jener Zeit von Buchinger gesammelte Exemplare in seinem Herbar besafs. Auch führt Kirschleger (Flore d'Als. II, p. LIII) gelegentlich folgender Bemerkung über Gaudin, Flora helv.: „Il signale plusieurs plantes réellement nouvelles (1805—1808) pour nos régions rhénanes" *V. Tournefortii* unter diesen neuen Pflanzen auf. 1835 erwähnt Mutel mehrere ihm anscheinend von Kirschleger mitgeteilte Standorte, u. a. von Colmar, zugleich eine Angabe Holandres (Flore d. l. Mos.) berichtigend, wonach statt *V. agrestis* nach Vergleich mit H.'s Exsiccaten *V. Tournefortii* zu setzen sei. 1836 sagt Kirschleger (Prodr. de la flore d'Als., p. 110) bezüglich der Verbreitung: champs, jardins, çà et là. Das stimmt recht wenig mit dem Passus in Flore d'Als. (1857): rare et fugace. Nach all dem bisher Gesagten aber und auch bei Würdigung der Tatsache, dafs die Pflanze schon 1805 in Baden, 1815 in Basel eintraf und sich äufserst schnell verbreitete, erscheint die letztere Angabe Kirschlegers als weniger treffend. Natürlich soll damit keineswegs gesagt sein, dafs eine allgemeine Häufigkeit, wie zur Jetztzeit, schon damals vorhanden gewesen wäre. Sagt doch z. B. Schäfer***): Auch nach Thurmann war die Pflanze noch um die Mitte des Jahrhunderts im Juragebiet sehr selten, ebenso wie sie nach Himpel†) bei Metz bis zur Mitte des Jahrhunderts fast völlig unbekannt war und für ganz Lothringen von Godron††) noch 1857 très rare genannt wird. Sehr unwahrscheinlich ist aber sowohl Ludwig als mir die Angabe von Nicklès†††), dafs in seinem Gebiet nur der einzige Standort: près Daubensand zu verzeichnen wäre.

Vom Oberrhein aus hat sich die Pflanze rasch dem Strome entlang nordwärts verbreitet, natürlich unterstützt durch den regen Handelsverkehr und wohl auch die Kriegszüge der damaligen Zeit. So finden wir sie schon 1838 bei Coblenz (Löhr). Als Flüchtling aus dem botanischen Garten wird sie in der Umgebung von Marburg (Heldmann 1837, Cassebeer 1844) erwähnt. In Westfalen wurde sie, wie Karsch (1853) ausdrücklich bemerkt, erst an einer Stelle bei Elberfeld gefunden, die dazu noch der Bestäti-

*) L. c. S. 40.

**) Hier verdanke ich die meisten Angaben meinem Freunde Herrn Dr. Ludwig in Strafsburg, der so freundlich war, verschiedene mir hier unzugängliche Schriften der Provinzialliteratur für mich durchzusehen.

***) Die Gefäfspflanzen des Kreises Altkirch. Beil. z. Jahresber. d. Gymn. Altkirch 1894/95.

†) J. St. Himpel: Flora d. Umgebung v. Metz. 1898, S. 59.

††) D. A. Godron: Flore de Lorraine 1857, II. Bd.

†††) Coup. d'oeil sur la végét. de l'arrond. de Schlettstadt. Colmar 1877.

gung bedürfe.*) Bald folgen aber dann weitere Angaben. In Hannover knüpft sich ihre Verbreitung wieder hauptsächlich an Auswanderung aus dem botanischen Garten zu Göttingen 1836 (Meyer). Alle in seiner Chloris erwähnten Standorte liegen im Fürstentum Göttingen und lassen sich leicht von dem Vorkommen auf Äckern hinter dem botanischen Garten ableiten.

In Schleswig-Holstein war die Pflanze, wie schon erwähnt, 1816 von Wolf bei Lübeck gefunden worden, jedenfalls eingeschleppt mit irgend einer Schiffsladung. Nolte (Nov. Florae Hols.) nennt 1826 noch denselben, aber auch nur diesen Standort, Häcker hingegen (Lübeck. Flora) teilt 1844 mit, dafs derselbe verschwunden sei. Dennoch tauchten bald neue Fundplätze auf. 1838/39 gibt Hornemann**) an, dafs *V. Tournefortii* in dem botanischen Garten zu Kiel aufgetreten und später in die Umgegend desselben ausgewandert sei. Von 1840 sah ich Exemplare von Ottensen (Sonder 493. Flora Gall. et Ger. exs.). Hübner (Flora Hamb.) nennt sie 1846 zerstreut, was aber nach der sicher zuverlässigeren Flora von Sonder (1850), in welcher nur drei Standorte angegeben werden — darunter allerdings häufig bei Ottensen — als etwas zuviel gesagt erscheint. Auch spricht die Bemerkung Hübners: häufig mit *hederifolia* verwechselt, von einer wenig zuverlässigen Kenntnis der Art.

In Dänemark knüpft sich, ebenfalls nach Hornemann (l. c.), die Einwanderung zum Teil an Auswanderung aus dem botanischen Garten in Kopenhagen, ebenso wie wir das in Südschweden für Lund sahen. Nach Norwegen scheint die Pflanze erst sehr spät gelangt zu sein, da sie in Blytt (Norges Flora) 1874 noch nicht aufgeführt ist. Dennoch ist sie auch dahin vereinzelt vorgedrungen, wie Exemplare im Herb. Kristiania beweisen. Und zwar liegen solche schon von 1873: omkring Töien forvildet (Bryhn) vor, ein Beweis, dafs hier die Einführung sich im Anschlufs an den botanischen Garten vollzogen hat. Weiter sah ich sie von Fredrikstad (1882), Tönsberg (1894) und Kristiansand (1900), am letzten Standort bei der Landungsbrücke, also von der Seeseite eingeführt.

In Holland wird zuerst aus dem Jahre 1843 von dem Auftreten bei Zuid Beveland! berichtet***), im Vergleich mit Belgien und England sehr spät, so dafs wohl anzunehmen ist, dafs die Pflanze hier einige Jahre übersehen wurde. Auch spricht für Verwilderung aus botanischen Gärten: spontanea in horto Groningen.

In Belgien war sie schon 1824 von Lejeune beobachtet worden†), während sie in der Flora von Spa selbst (1811—1813) noch nicht erwähnt wird. Aus der Einsicht zahlreicher, zumeist in den Bulletins de la société royale de bot. de Belgique veröffentlichten Einzelberichten ist dann zu ersehen, wie die Einbürgerung nach und nach vor sich geht.

Eine Zusammenstellung der Einwanderung in England findet sich in English botany (1831), neuerdings bei Williams††). Die erste Erwähnung wurde der Pflanze durch Johnston in der Flora von Berwick upon Tweed

---

*) Diese Bestätigung ist erbracht durch ein 1848 von De Bary bei Elberfeld gesammeltes Exemplar (Herb. Strafsburg!).

**) J. W. Hornemann: Forsög til en fortegnelse over de vild voxende men i äldre Tid indförte Planter i Danmark (Kröyers naturhistorisk Tidskrift, Bd. II).

***) Prodr. fl. Batav. 1850.

†) A. L. S. Lejeune: Revue de la flore des environs de Spa. 1828.

††) F. N. Williams: Veronica Buxbaumii as a british colonist. Journ. of. Bot. 1904, p. 253.

(1829) getan, obwohl sie schon einige Jahre vorher von Borrer bei Henley in Sussex und von Kirby (1825) bei Brimpton in Berkshire gefunden worden war, also einmal hoch oben an der schottischen Grenze, das andere Mal ganz im Süden. Nun mehren sich die Angaben rasch. Berkeley fand sie auf einem Kleefeld, welches mit fremder Saat bestellt war, 1832 wurde sie in Oxfordshire entdeckt. Having been cultivated in Mr. James Salters garden wird sie 1839 in Babington, Flora Bathoniensis neu gemeldet. Alle Orte der Ersteinführung liegen der Ostküste genähert, auf die Einführung vom Kontinent hinweisend. Aus dem westlicheren Irland wird die Einwanderung erst 1845 gemeldet und zwar bezeichnenderweise in der Hafen- und Handelsstadt Cork. Wie schnell die Weiterverbreitung in England von statten ging, ergibt sich aus vielen Einzelbemerkungen, z. B.: 1844 very rare, about Plymouth, only one or two stations being then known for it, but now (1866) there are very few cultivated fields without it*), oder: Probably no other foreign species has become so quickly and completely naturalised, except Anacharis Alsinastrum**).

Während die Einschleppung in all den zuletzt — von Württemberg bis England — aufgeführten Ländern auf die unter 3, S. 2 genannte Weise vor sich gegangen ist, bleibt nun das Vordringen durch das Mediterrangebiet zu betrachten.

Auf der Balkanhalbinsel und in Italien läfst sich über die Einwanderung nichts sicheres angeben, da die Pflanze schon zur Zeit ihres Bekanntwerdens an vielen Orten verbreitet war. Dennoch ist, wie auch Vatke***) hervorgehoben hat, sicher anzunehmen, dafs die ursprüngliche Heimat sich nicht soweit westlich erstreckte. Dafür spricht unter andern auch ihre noch jetzt sporadische Verbreitung. Parlatore (1883) bezeichnet sie als: communissima in alcuni siti, mancante in altri. Hier wäre *V. Tournefortii* somit, wenn man die Ricklischen†) Bezeichnungen annehmen will, unter die Archaeophyten zu zählen, etwa wie bei uns *V. polita* Fr.

In Frankreich aber ist die Einwanderung von Osten her, aus Italien, aus ihrer Verbreitung zu Beginn des 19. Jahrhunderts sehr klar zu ersehen. De Candolle (Flore franç.) erwähnt sie 1815 erst bei Nizza (1816 Riedel. Herb. Berl.!) und bei Toulon. Dort war sie zur damaligen Zeit schon sehr allgemein verbreitet, während sie im übrigen Frankreich noch fehlte. Von 1826 sah ich im Herb. Kew ein Exemplar von Toulouse, und 1829 wird sie von Laterrade (Flore Bordel.) „le long de la Gironde“ angegeben. Da sie auch von Mutel (1835 Flore fr.) von Plaine de Toulouse, Agen et Bordeaux erwähnt wird, so liegt hier wohl eine Einschleppung von der Mittelmeerküste längs des Canal du midi nach Toulouse und Garonne abwärts vor. In der Folgezeit mufs die Verbreitung dann sehr rasch vor sich gegangen sein, da Grenier (Flore fr.) 1848 sagt: presque toute la France, plus rare dans le nordest.

Eine Schilderung des intensiven Vordringens in Savoyen, bei der es sogar bis zur Verdrängung der alteingesessenen *V. agrestis* kommt, gibt Chabert.††) Ich lasse dieselbe hier folgen: „Les plantes terrestres ne m'ont offert que des exemples moins évidents de la lutte pour la vie. Le plus

*) Keys and Holms (Devon and Cornwall. 1866).
**) G. St. Gibson: Fl. of. Essex 1862.
***) L. c. p. 40.
†) VIII. Ber. d. Zürich. bot. Ges. 1903, S. 71.
††) Sur la disparition de quelques plantes en Savoie. Bull. de l'herb. Boiss. 1897, p. 125.

notable dans la domaine de notre flore nous est fournée par les V. agrestis L. et V. Buxbaumii Ten. Le premier régnait seul et sans partage dans les terrains cultivés et les lieux vagues lorsqu'apparut le second, pour la première fois il y a bientôt un demi-siècle. Il se propagea lentement d'abord, plus se multiplia avec une telle intensité qu'aujourd'hui on le voit partout, tandisque l'agrestis devient moins en moins commun."

In Spanien konnte ich über die Einwanderung nur wenig ermitteln. Der älteste Standort, den ich von dort sah, stammt aus der Gegend von Irun, Prov. Guipuzcoa, Ball. 1850. Herb. Kew; jedenfalls eine Einführung von der Seeseite. Nach Cuxart (Introd. à la flore de Cataluña) ist *V. Tournefortii* 1864 im Gebiet vorhanden gewesen, jedenfalls von Südfrankreich vordringend. Dafs aber auch hier die botanischen Gärten mit im Spiele sind, ergibt sich aus Cutanda (Flora Comp. de Madrid etc. 1861, p. 517): espontanea dentro del jardino botanico. Aus Portugal sah ich ein Exemplar von 1846. Herb. Kew.

Die Schweiz hat *V. Tournefortii* auf sehr verschiedene Weise erhalten. Zuerst wird sie 1815 in der Gegend von Basel von Nees auf Äckern bei Wyl gesammelt, wohin sie aller Wahrscheinlichkeit von Baden gelangt ist, wenn anders sie nicht, wie Gaudin (Flora helv. 1828) annimmt, auch hier ein Flüchtling aus dem botanischen Garten ist. Hierauf führt sie Hagenbach (1821 Flora Basil.) bei der Brücke über die Wiese an und bemerkt dazu: Planta exotica, mox jus civitatis late sibi vindicatura. Das ist denn auch bald eingetroffen. 1839 erwähnt sie Kölliker von einigen Standorten bei Zürich. 1843 werden in Hagenbachs Supplement mehrere weitere Fundstellen bei Basel angeführt. 1844 sagt Moritzi (Flora d. Schw. S. 271: Auf Äckern der ganzen ebenen Schweiz. 1855 ist sie nach Fischer um Bern gemein. Von Basel ist die Pflanze dann auch andererseits rheinaufwärts gegangen, sodafs wir sie 1844 schon bei Chur finden (Moritzi l. c.).

Ein zweiter Ausgangspunkt ist Genf. Ob sie hier ebenfalls als Flüchtling aus dem botanischen Garten auftrat oder Rhône aufwärts aus der Provence eingewandert ist, liefs sich nicht feststellen. Jedenfalls wurde sie daselbst meines Wissens zuerst 1828 von Gaudin erwähnt. Die Weiterverbreitung ging von hieraus etwas langsamer vor sich. Gegen 1847 war sie noch selten im Waadtland*), hat sich aber seitdem mit grofser Schnelligkeit weiter verbreitet.**) Sodann ist als sicher anzunehmen, dafs die Pflanze direkt aus Italien nach dem Tessin vordrang, da sie Comolli (Flora Comense) 1834 als abbonda nei campi etc. bezeichnete. Bemerkenswert ist indessen, dafs sie im Zentrum der Schweiz, in den kleinen Kantonen 1880 erst aus der Umgegend von Küfsnacht bekannt war (Christ l. c.).

Hiermit haben wir die Einwanderung von *V. Tournefortii* in die hauptsächlichsten Länder Westeuropas kennen gelernt. Wir haben gesehen, wie dieselbe zum Teil an ein Vordringen von Südosten her sich anschlofs, zum Teil aber auch durch Verschleppung, ganz besonders häufig durch botanische***) und andere Gärten, durch Sämereien, Schiffsverkehr etc. zustande

*) Durand et Pittier: Cat. de la Fl. Vaud. Mém. de la soc. roy. bot. de Belgique 1881, p. 255.

**) Vergl. hierzu auch H. Christ: Pflanzenleben der Schweiz. 1882, S. 439.

***) Wie wohl die Pflanze sich jederzeit in botanischen Gärten fühlte, ersieht man aus folgenden Zitaten: G. Nicholson, The wild Flora of Kew Gardens etc. Journ. of Bot. 1875, p. 48: *V. Buxbaumii* the commonst species in our Flora; I. D. Trinchieri: Osservaz. su la flora spontanea dell orto bot. de Torino. Malpighia 1905, p. 33: persica commune.

kam. Fast alle Plätze hat die Pflanze von Anfang an zu behaupten gewufst und sich darüber hinaus mit einer ganz ungewöhnlichen Schnelligkeit ausgebreitet.

Es handelt sich nunmehr darum, festzustellen, welche Verbreitung und Häufigkeit *V. Tournefortii* heute sowohl in den neuerworbenen Gebieten Westeuropas als in ihrer Heimat, zudem aber auch in den zahlreichen aufsereuropäischen Ländern, in die sie neuerdings vorgedrungen ist, zukommt. Dafs sie in ihrer Heimat, den Ländern am Pontus, Kaukasus und Persien, auch jetzt noch ungemein häufig ist, kann nicht überraschen. Die Reisen von Haufsknecht, Stapf, Bornmüller, Sintenis u. a. haben das zur Genüge dargetan. Von hier finden wir sie sowohl als Ackerunkraut als auch aus Wäldern etc. angeführt, z. B. Sintenis, 1448a. im Walde Istenowo. 1901!*). Auch kommt sie in Tiefenlagen (Rescht, zahlreiche Finder!), als über 1000 m Höhe vor (Bornmüller, 5027. Teheran 1892!).

Eine andere Frage ist indessen, wie weit der ursprüngliche Verbreitungsbezirk, unbeeinflufst durch Verschleppungen festzusetzen ist. Anschliefsend an Persien nach Osten zu findet sich *V. Tournefortii* auch im Himalaya Indiens.**) Zahlreiche Standorte wurden sodann von Schlagintweit***) in Nordwestindien (Panjab etc.) zwischen 800 und 2500 Fufs Höhe aufgefunden. Bunge fand sie in Buchara†). Aus Turkestan erwähnt sie Boissier (Flora orient.) nach Lehmann, ebenso aus Afghanistan (Griffith, 1852. Herb. Kew!) Für das ganze Gebiet des Index Florae chinensis (Forbes and Hemsley 1889—1902) wird sie nicht erwähnt.

Es ist demnach anzunehmen, dafs die Ostgrenze des ursprünglichen Verbreitungsbezirkes im Gebiete des Himalaya und Turkestan zu suchen ist.††)

Sicher eingeschleppt ist sie in Japan. Schon 1886 wird sie von hier erwähnt.†††) Ich sah die folgenden von Faurie gesammelten Standorte (Herb. Boissier und Kew): 7688 Tokiyo 1892, 10168 Toya 1893, 15726 Île de Iwojima 1895, 6819 Sapporo 1891, 7984 Nagano 1892.

Nach Westen erstreckt sie sich durch Mesopotamien!§), Syrien!, Palaestina! und Cypern§§) nach Arabien. Von hier wurde sie bisher noch nicht angegeben. Ich habe indessen im Herbar des Herrn Professor Schweinfurth das folgende Exemplar aus dem Yemen konstatieren können: 1414, Kahil über Menacha, unter Luzerne 1889.

Nicht so unbedingt sicher, aber äufserst wahrscheinlich ist ihr Vorkommen in Abessinien. Richard§§§) führt unter dem Namen *V. filiformis* Sm., der ja früher äufserst häufig für *V. Tournefortii* gebraucht wurde,

---

*) Bull. de l'herb. Boiss. 1902, p. 899.

**) Vergl. Standorte in J. D. Hooker: Brit. Ind. Flora, und Benth. in DC. Prodr. X, 487.

***) Schmidt: Plantae Schlagintweitianae. Journ. of Bot. 1868, p. 247. Dieselben beziehen sich indessen mindestens zu einem Teil auf *V. polita* Fr.

†) A. von Bunge: Beitr. z. Kennt. d. Fl. Rufslands u. d. Steppen Centralasiens 1851, S. 426.

††) Vergl. auch F. Höck: Allerweltspflanzen in unserer heimischen Flora. D. B. M. (Leimbach) 1901, S. 81 u. 82.

†††) Catal. of Fl. in the herb. of the Coll. of sc. imp. Univ. Tokio, p. 144.

§) Cecchettani: Contrib. alla fl. della Mesop. Annali di Bot. 1905, p. 490.

§§) Poste: Fl. of Syr., Palest., Sinai. 1883.

§§§) Tentamen Fl. Abyssinicae 1847—51, p. 126.

folgenden Standort an: in monte Selleuda prope Adoua (Quartin Dillon). Hemsley und Skan*) vermuten hierunter *V. simensis* Fres. Die echte *filiformis* Sm., im Kaukasus einheimisch, ist ja, wie auch von den genannten Autoren hervorgehoben wurde, gänzlich ausgeschlossen. Dagegen macht es eine Bemerkung bei Richard äufserst wahrscheinlich, dafs es sich um *V. Tournefortii* handelt. Er sagt: „J'ai comparé les échantillons recueillis aux environs de la capitale du Tigré avec ceux, qui croissent si communément dans tous les champs de la France, et je n'ai vu entre eux aucune différence sensible.“ *V. simensis* kommt bekanntlich in Frankreich nicht vor und ist sehr auffällig von *Tournefortii*, besonders durch die paarweise hoch hinauf verwachsenen Kelchblätter und anderes verschieden. Bedenkt man weiterhin, wie oft gerade in Frankreich seit De Candolles Flore française *V. Tournefortii* fälschlich unter dem Namen *filiformis* Sm. gegangen ist, so liegt die obige Annahme äufserst nahe. Nach Bekanntwerden der Pflanze aus dem Yemen kann auch bezüglich des Standortes kein Bedenken mehr getragen werden. Natürlich könnte die endgültige Entscheidung nur durch Heranziehung des Originalexemplars getroffen werden, die mir aber ebenso wenig möglich war, wie Hemsley und Skan. Es ist nach Analogie mit der Verbreitung zahlreicher anderer Pflanzen nicht ausgeschlossen, dafs wir im Yemen und Abessinien die westlichsten Ausläufer der ursprünglichen Verbreitung vor uns haben, wenn auch andrerseits die Nachbarschaft der Hauptstadt Tigré und die Angabe Schweinfurths: „unter Luzerne“ den Gedanken an menschliche Einschleppung nahelegen. Sicher eingeschleppt sind die westlicheren Standorte der afrikanischen Nordküste: Aegypten, Alexandrien (Gaillardot 1871. Herb. Haufskn.!), Kairo (Letourneux. Herb. Schweinf.!**) Zagazig.***) Tripolis: Blanche 1866. Herb. Haufskn.! Tunis: keine Angaben, aber wohl doch hier und da eingeführt. Algerien: Constantia, ad radices montis Sidi Mecid. rara 1869. Fritze. Herb. Berlin! Constantine (Batt. et Trab. 1888—1890)! Blida. Gay. 1893. Herb. Schwfth.! Marengo. Gay. 1902. Herb. Schwfth.! Marokko: prope Tanger (Ball, Spicil. 1877).

Aus dem tropischen Afrika liegen sonst keine Angaben vor. Dagegen ist die Pflanze in Südafrika eingeschleppt, aber bislang scheinbar noch nicht weit verbreitet. Zu den von Hiern†) genannten Standorten kommt die folgende von Schlechter 1893 gesammelte und als *agrestis* bestimmte Pflanze: George, 220 m. N. 2464.

Im gesamten europäischen Mittelmeergebiet ist *V. Tournefortii* nach übereinstimmenden Florenangaben äufserst gewöhnlich mit Ausnahme von Spanien, wo sie nach Willkomm und Lange (Prodr. 1870) haud frequens ist. Dafs sie hier, als dem westlichsten Mittelmeerlande noch nicht völlig eingebürgert ist, kann nicht verwundern. Wohl aber dürfte sie heute auch dort schon bedeutend gewöhnlicher geworden sein. Trelease††) führt sie von den Azoren an.

In den übrigen occupierten Ländern Westeuropas ergibt sich die heutige Verbreitung wie folgt:

---

*) W. T. Thiselton-Dyer: Fl. Trop. Afr. 1906, p. 357.

**) Aschers. et Schweinfth.: Ill. de la flore d'Egypte 1889, p. 117 et 181. Vergl. auch P. Ascherson in Sitzungsber. bot. Ver. Prov. Brdbg. 1881, S. 62.

***) Sickenberger: Contrib. à la flore d'Égypte 1901.

†) W. P. Hiern in Thiselt.-Dyer: Fl. cap. 1904, Vol. IV, S. 2.

††) Bot. Obs. on the Azores, p. 138.

In Frankreich ist die Pflanze häufig, immer aber noch in ihrem sporadischen Auftreten den Charakter des Fremdlings verratend. In manchen Florengebieten wird sie gemein, in anderen wieder als selten bezeichnet, z. B. Ardoino, Flore des Alpes marit. 1867: très c.; Gautier, Flore des Pyrénees orientales: c.; Lloyd, Flore de l'Ouest de la Fr. 1886: a. c., plante naturalisée, qui tend à se répandre; Gustave et Héribaud, Flore d'Auvergne 1883: rare. In den meisten Floren wird sie ohne Häufigkeitsangabe mit mehr oder weniger Standorten aufgeführt. Coste (Flore de France, 1904) sagt: çà et là dans presque toute la France.

Ähnlich verhält es sich in Deutschland, in manchen Gegenden äufserst gemein, in anderen wieder recht sparsam. Im Elsafs z. B. kann man wenigstens in der Ebene kaum Gemarkungen finden, wo *V. Tournefortii* nicht häufig auftritt. Aus der Umgegend von Strafsburg allein hat sie Ludwig in seinem Herbar von ca. 30 Standorten, die sicher ohne Schwierigkeit auf die doppelte Zahl erhöht werden könnten. Petry*) nennt sie 1893 ein ganz gemeines Unkraut. Aber auch Issler bezeichnet sie um Colmar als häufig**) und Schaefer***) an vielen Orten gemein im Kreise Altkirch. Sicher nicht gemein wie im Elsafs ist die Pflanze z. B. im Königreich Sachsen. Hier ist sie häufig, wenn auch nicht überall. Ascherson und Graebner†) bezeichnen sie als sehr zerstreut, stellenweise häufig, jedoch mit der Bemerkung: wohl mehrfach übersehen. Dies gilt meiner Erfahrung nach fast für alle Gebiete Deutschlands. Als Beispiel seien die Verhältnisse im sächsischen Vogtlande herangezogen. Hier hat Artzt††) durch Jahrzehnte hindurch sehr eingehend botanisiert und die Ergebnisse in mehreren Verzeichnissen 1875, 1876, 1884 und 1896 als Vorarbeiten zu einer Phanerogamenflora des Vogtlandes und Nachträge dazu niedergelegt. In diesen Verzeichnissen wird *Tournefortii* nur einmal und als selten erwähnt. In der das ganze Gebiet des Königreichs Sachsen behandelnden Flora von Wünsche wird die Art als zerstreut bezeichnet. Im Herbst 1906 ging einer meiner Bekannten, welcher von Botanik im allgemeinen keine Ahnung hat, den ich aber nach Vorzeigung der Veronicae der Gruppe *agrestis* bat, mir gelegentlich einige Proben davon zu senden, in das westliche Vogtland. Ich erhielt fünf Sendungen, welche zu meiner Überraschung jedesmal *V. Tournefortii* besonders reichlich enthielten.

Auch im nördlichen Deutschland, wo man vielfach der Ansicht ist, dafs *V. Tournefortii* noch selten ist, trifft das sicher nicht mehr zu. Buchenau nennt sie zwar 1894 noch selten in der nordwestdeutschen Tiefebene, Brandes aber gibt sie 1897 aus allen Regierungsbezirken von Hannover an, Bertram nennt sie 1894 häufig in Braunschweig, Backhaus sagt 1893 für Westfalen: stellenweise häufig, und Prahl 1890 für Schleswig-Holstein: zerstreut, in der Umgegend der Städte oft häufig. Ich selbst fand sie mehrfach an der Eckernförder Bucht; auch in Ost- und Westpreufsen sprechen Abromeits Zeichen v^2, im Weichsellande v^3, z^{3-4} nicht gerade für grofse Seltenheit.

---

*) Petry: Adventivfl. v. Strafsb. Mitt. d. philomat. Ges., I. Jahrg. 1893.

**) E. Issler: Gefäfspfl. d. Umgegend v. Colmar, ibid. 1901, S. 371.

***) Schaefer (l. c.).

†) Fl. d. nordostdeutsch. Flachlds. 1898/99, S. 640.

††) 1875 u. 76 im Jahresber. d. Ver. f. Naturk. z. Zwickau; 1884 u. 1896 in Abhandl. d. Ges. Isis, Dresden. Herr Artzt hat mir indessen brieflich mitgeteilt, dafs er sich nicht speziell mit dem Sammeln von Veronicae beschäftigt hat.

Für das europäische Rufsland gibt Schmalhausen*) Polen und Grodnow als nördlichste Fundplätze an, während sie nicht selten im Südwesten ist. Aus nördlicheren Florenbezirken fand ich sie nur um Dorpat erwähnt und zwar 1882**) noch der Bestätigung bedürfend, 1895***) ohne weiteres als Gartenunkraut bezeichnet.

In Dänemark wurde die Pflanze in allen Provinzen gefunden†) und auch in Südschweden hat sie sich in hohem Mafse eingebürgert.††) In Norwegen hat sie indessen keine weitere Verbreitung gefunden, ihr Auftreten ist nur gelegentlicher Natur.†††) Prodr. Flore Belge (1899) gibt sehr zahlreiche Standorte, ebenso Prodr. Florae Batav. (1904). In England ergibt sich ebenso wie in Irland§) aus der Einsicht der Spezialfloren eine grofse Häufigkeit vom Süden bis zu den Shetlandinseln. Bis zu den Färöer ist die Pflanze indessen nicht vorgedrungen.§§)

Auch in den Gebieten der neuen Welt hat sich *V. Tournefortii* weite Territorien zu erobern gewufst. 1878 und 1890 führt sie Gray§§§) als rare in Atlantic states, naturalized from Europa. 1892 wird sie erwähnt aus der Michigan Flora*†), 1894 von San Francisco*††): plentiful in gardens at Berkeley, 1901 in Western-Middel Californien*†††): escaped from gardens.

Weiter liegen aus Südamerika mehrere Standorte vor:

Chile: Concepcion, Brenning 1895. Herb. Berl.! Santiago, Philippi 1888. Herb. Berl.!

Uruguay: Montevideo, très commun. Gibert 1868.!

— — in pratis Archavaleta. (Herb. Berl.)!

Ecuador: Quito, Sodiro, N. 115/37!

Argentinien: Caballito (Buenos-Ayres) 1888. Bettfreund et Köster. Herb. Berl.!

Mit dem Auftreten in Neuseeland, wo sie Colenso*§) anfänglich als neue Art unter dem Namen *V. areolata* beschrieb, hat die Pflanze dann ihre Reise um die Welt beendet. (Herb. Kew!) 1890 schrieb Colenso noch: Only a few plantes noticed, 1906 kann Cheeseman*§§) angeben: North and South Islands abundant.

Aus den im Vorhergehenden angeführten Verbreitungsdaten ergibt sich, dafs *V. Tournefortii*, eine ursprünglich ostmediterrane Art, im Laufe von wenig mehr als einem Jahrhundert ihren Einzug in die gemäfsigten Zonen der ganzen Erde, sowohl der nördlichen als der südlichen Hemisphäre gehalten

*) Flora von Mittel- und Süd-Rufsland etc. 1897, S. 282.
**) J. Klinge: Flora von Esth-, Liv- und Kurland 1882.
***) E. Lehmann: Separat aus dem Archiv f. Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands, 2. Ser., Bd. XI, Lfg. 1, 1895.
†) J. Lange: Handbog i Danske Fl. 1886—88, p. 498.
††) C. J. Hartmann: Handb. i Sk. Fl. 1871.
†††) Blytt et Dahl: Handb. i Norges Fl. 1906, S. 628 Anm.
§) Cybele hibernica 1898, 2. edit: Throughout Ireland common.
§§) Botany of the Faeröes, 1902.
§§§) 1878: Synoptical Fl. of Northamerica; 1890: Manual of Bot. of the Northern United States.
*†) Beal and Wheeler: Michig. Fl., p. 119.
*††) E. L. Greene: Manuel of the Region of S. Francisco Bay, p. 280.
*†††) W. L. Jepson: Fl. of Western-Middel Calif. 1901.
*§) W. Colenso: Trans. N. Z. Institute, vol. XXIV, p. 392.
*§§) Th. F. Cheeseman: Manual of the Newzealand Flora, p. 1082.

hat. Es drängt sich nunmehr die Frage auf, wie es ihr möglich war, in so kurzer Zeit sich über so weite Gebiete zu verbreiten und dieselben dauernd zu besetzen; denn die menschliche Verschleppung allein kann das selbstverständlich nicht bewirken. Man hat, um das einzusehen, nur nötig z. B. das Höcksche*) Verzeichnis der Ankömmlinge in der Pflanzenwelt zu betrachten und zu vergleichen, ein wie geringer Teil von all den darin angeführten Pflanzen dauernd und vor allem sich dann auf eigene Hand verbreitend in unserer Flora standhält. Herr Dr. Ludwig, der die Strafsburger Adventivflora eingehend studiert hat, teilte mir z. B. mit, dafs von den daselbst beobachteten Ankömmlingen die Mehrzahl innerhalb einiger Jahre wieder verschwunden sei. Und wir haben in der nächsten Verwandtschaft von *V. Tournefortii* selbst zwei sehr schöne Beispiele, welche zeigen, wie sich Adventivpflanzen verschieden verhalten können.

V. ceratocarpa C. A. Mey., der *V. Tournefortii* zum Verwechseln ähnlich und hauptsächlich nur durch die planen Samen verschieden, stammt ebenfalls aus der Gegend des Kaukasus und wurde ab und zu in Europa eingeführt. Zuerst fand sie 1858 Rothe bei Hamburg. Er bestimmte sie indessen als *V. Buxbaumii* und als solche fand ich sie bei der Durchsicht im Herb. Aschers. Herr Geheimrat Ascherson war sogleich so liebenswürdig, sich nach dem Finder und dem Fundplatz brieflich näher zu erkundigen, es war aber leider nur festzustellen, dafs Rothe vor einem Jahre gestorben war. Von *V. ceratocarpa* bei Hamburg hat man sonst nie etwas gehört. Ca. 1870 wurde die Pflanze bei Hersselt, Provinz Antwerpen, eingebürgert, von Hasendonk gefunden und von Ascherson**) als solche bestätigt. Im Prodromus Flore Belge(l. c.) ist sie nicht mehr erwähnt. Ohne Jahreszahl findet sie sich ex herb. Coquani in herb. Strafsb. von La Rochelle. Auch von dort wird sie später nicht mehr erwähnt. Um 1880 wird sie von Fritsch***) aus dem botanischen Garten Wien und Anfang der 90. Jahre aus Salzburg angegeben. 1894 indessen teilt Eysn†) mit, dafs sie von Jahr zu Jahr seltener wird. Man sieht also, dafs *V. ceratocarpa*, obwohl an verschiedenen Orten eingeführt,††) dennoch immer früher oder später wieder verschwunden ist.

Ganz anders verhält sich *V. peregrina* L. Es ist bekannt, wie oft dieser Ehrenpreis, der in Südamerika einheimisch ist, eingeschleppt wurde und an wie zahlreichen Orten er immer wieder genannt wird. An den Stellen, wo er einmal aufgetreten ist, pflegt er sich dann im allgemeinen zu halten, ohne indessen selbständig weitere Kreise zu ziehen, wie man das bei *V. Tournefortii* überall so schön beobachten kann. So ist *V. peregrina* schon seit langem in der Baumschule des Dresdner Grofsen Gartens eingeführt und hat sich daselbst, so viel ich weifs, bis zum heutigen Tage gehalten, ohne sich indessen bedeutend verbreitet zu haben. Nach Ascherson und Gräbener†††) findet sich diese Pflanze seit 1864 bis jetzt im Berliner botanischen Garten, und auch nach mündlicher Mitteilung Ludwigs gehört sie zu den beständigeren Ankömmlingen der Strafsburger Flora.

---

*) F. Höck: Botan. Centralblatt, l. c.

**) Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde 1870, S. 21.

***) Über das Auftreten der *V. ceratocarpa* Mey. in Österr. Verh. d. k. k. bot.-zool. Ges. XLIII, Bd. II, Sitzungsber. S. 34, 35.

†) Österr. Botan. Zeitschrift 1894.

††) F. Höck: Ankömmlinge d. Pflanzenwelt. Bot. Centralbl. Bd. XIII, 1902, S. 230.

†††) Flora d. nordostdeutschen Flachl. 1898/99, S. 639.

Die Möglichkeit, einmal eingenommene Plätze zu behaupten und zugleich von diesen aus sich schnell weiterzuverbreiten, wird aber *V. Tournefortii* durch verschiedene Umstände und Eigenschaften gewährleistet, die nun noch ihre Besprechung finden sollen.

Dem Klima gegenüber sahen wir die Pflanze sich so verhalten, dafs sie Tropen und arktische Gebiete meidend, auf die gemäfsigten Zonen beschränkt war, hier indessen in den warmen wie kalten Teilen gleich gut gedeihend und sogar in die Gebirge der Subtropen emporsteigend. In den südlichen Teilen ihres Verbreitungsgebietes, wie in Syrien, Ägypten, im Panjab, ja schon in den heifseren Lagen Italiens wäre das Leben der Pflanze jedoch sicher ausgeschlossen, wenn sie nicht in der Lage wäre, ihre Vegetationsperiode ganz und gar den örtlichen Verhältnissen anzupassen. Hier benutzt sie nämlich die kühleren Winter- und Frühjahrsmonate zur Entwickelung, während sie in den nördlicheren Gebieten, ja schon in Höhenlagen südlicher Länder die Sommer- und Herbstmonate auszunützen bestrebt ist. Das ist übereinstimmend aus den Herbarangaben zu ersehen, als auch aus einigen Florennoten, z. B. Bicknell, Flora of Bordighera and S. Remo 1896, p. 212 u. a. Unter diesen Umständen kann es natürlich nicht fehlen, dafs sie in Gebieten, wo der Winter milde, der Sommer kühl genug ist, um ihr Fortkommen zu ermöglichen, das ganze Jahr hindurch blüht und fruchtet. Noch in wärmeren Lagen Deutschlands ist das ganz allgemein der Fall. Im Elsafs habe ich es während mehrerer Winter beobachten können, aber auch noch in Sachsen fand ich die Pflanze in keineswegs aufsergewöhnlich milden Wintern, z. B. 1904 auf 1905, 1905 auf 1906 an verschiedenen Stellen im Dezember bis Februar reichlich blühend. Die gleichen Beobachtungen liegen vielfach in der Literatur vor*) und konnten in Herbarmaterial oft bestätigt werden (Herb. Aschers., Magnus, Ludwig, Üchtritz etc.). Dafs sie in Berichten über Blüher in besonders milden Wintern**) nicht fehlen, ist demnach selbstverständlich. In den nördlichsten Teilen ihres Verbreitungsgebietes, wie auch in rauhen Lagen weiter im Süden, ist die Blühezeit dann natürlich ganz auf die Sommermonate beschränkt. Ob die jetzt erreichten nördlichsten Plätze in England, Norwegen, Rufsland etc. schon die absolute Nordgrenze bilden, ist fraglich. Einmal sollte man annehmen, dafs eine Pflanze, welche so kurze Zeit von der Aussaat bis zur Reifung der Samen braucht — ich säete z. B. am 22. Juni und fand am 6. September nach der Rückkehr aus den Ferien schon reichlich Früchte mit reifen Samen vor — und auch im übrigen so grofse Anpassungsfähigkeiten besitzt, noch weiter nach Norden vordringen könne, also z. B. auf den Färöer oder im nördlichen Norwegen würde leben können. Andererseits aber macht es wahrscheinlich, dafs *V. Tournefortii* nicht sehr viel nördlicher mehr vordringen wird, dafs ihre Höhengrenze in den gemäfsigten Zonen ziemlich tief liegt. Genau festgelegt ist dieselbe zwar noch keineswegs. Immerhin läfst das Vorliegende einen annähernden Schlufs ziehen.

Schube (1904) Schlesien: Von der Ebene bis ins mittlere Vorgebirge.
Prantl (1884) Bayern: In den Alpen bis 680 m.
Richen (1897) Vorarlberg: In den untersten Teilen der Täler ganz gemein, fehlt in den obersten Gebieten.

---

*) Aschers. und Graeb.: Nordostdeutsches Flachland, S. 640.
**) P. Magnus: Sitzungsber. d. bot. Ver. Prov. Brdbg. 1882 u. 1889; E. Jacobasch, ibid. 1884, S. 60.

In England liegen die höchsten Funde bei ungefähr 300 m Höhe.*) Bei der Durchsicht des Herbarmaterials fand ich keinen Standort über 500 m. Im Thüringer Wald habe ich andere Ackerehrenpreise auf Kartoffelfeldern, Gemüseäckern etc. noch von 5—900 m gefunden, *V. Tournefortii* indessen nicht mehr. Zu einer genauen Festlegung der Höhengrenze von *V. Tournefortii* bedarf es aber noch zahlreicher Beobachtungen in verschiedenen Gebieten, die auch bez. anderer Ackerunkräuter sicher interessante Ergebnisse haben würden.

In den südlicheren Lagen steigt die Pflanze weit höher in die Gebirge an. Schon im Kaukasus wird sie von Koch**) bis zu 6000′ Höhe angegeben, von Edgeworth aus dem Himalaya***) sogar bis 7000′. Schweinfurths Fundort im Yemen liegt bei 2500 m etc.

Wenn das Klima der Verbreitung von *V. Tournefortii* bestimmte, allerdings recht weite Grenzen vorschreibt, so zeigt die Pflanze andererseits dem Boden gegenüber eine derartig weitgehende Unabhängigkeit, die sie zu einer ausgesprochen eurytopischen Pflanze macht.

Was zuerst die Durchlässigkeit des Bodens angeht, so finden wir sie wohl mit Vorliebe schwerere, lehmige und tonige Böden benützen. Wie leicht es ihr aber auch wird, auf sehr leichtem Boden zu gedeihen, konnte ich im Winter 1904 an der Eckernförder Bucht beobachten. Hinter einem mehr oder weniger breiten, sandigen Strand erheben sich daselbst bekanntlich steile, mehrere Meter hohe diluviale Schichten, die dort den Namen „Hohes Ufer“ führen. Obenauf erstrecken sich fast bis zum Rande die ausgedehnten Felder, auf denen *V. Tournefortii* nicht selten vorkommt. Bei starkem Regen, Frost etc. bröckeln kleinere Teile oder gröſsere Stücken ab, wodurch Samen oben wachsender Pflanzen zum Strand gelangen. Es sind nicht viele Pflanzen, welche imstande sind, hier unten gleich gut zu gedeihen wie oben. Zu diesen gehört indessen unser Ehrenpreis, den ich am Strande bei Noer im Dezember 1904 reichlich blühend und fruchtend vorgefunden habe und dessen Samen, im nächsten Sommer ausgesät, üppige Pflanzen ergaben. Der Sand des genannten Strandteils war natürlich durch das häufige Abbröckeln des darüber anstehenden lehmigen Materials etwas kompakter geworden. Aber auch direkt zum Binden des Flugsandes auf den Äckern (ad arenam figendam) wird die Pflanze von Gmelin (l. c.) empfohlen, wogegen allerdings Vatke (l. c. p. 41) Widerspruch erhebt und zwar, wie auch mir scheint, mit Recht, da die zwar häufig ausgebildeten Adventivwurzeln denn doch zu diesem Zwecke zu spärlich sein dürften und die niederliegende Pflanze wohl auch bald vom Sande begraben sein würde.

Den chemischen Einflüssen des Bodens gegenüber zeigt die Pflanze ebenfalls eine derartige Indifferenz, daſs sie nichts weniger als bodenstet genannt werden kann. So fand ich sie auf den kalkigen Brionischen Inseln bei Pola im Frühjahr 1903, von wo sie auch Freyn nennt — und Belege für Standorte auf Kalk könnte ich noch eine lange Reihe anführen — als auf silikathaltigem Gestein des Rabenauer Grundes bei Dresden. Von Granit liegen weitere Standorte vor, z. B. Corrèze, champs granitiques, E. de Valey 1893; sur des rochers de granit, Barbey, Florae Sardoae comp. 1884 etc. Sehr häufig findet sie sich auf Humusboden und ganz besonders bevorzugt

*) F. N. Williams l. c. p. 254.
**) Beitr. z. einer Fl. d. Orients. Linnaea 22. Bd., 1848.
***) Vergl. J. D. Hooker: Fl. Brit. Ind.

sind Ruderalstellen,*) wo die einzelnen Exemplare oft riesige Dimensionen annehmen und vom Typus der Art bedeutend abweichen.

Hierzu kommt, dafs *V. Tournefortii* keineswegs auf Kulturformationen aller Art (Felder, Wiesen, Weinberge, Gemüsegärten, Olivenhaine etc.) beschränkt bleibt. Sie begibt sich unter Gebüsch, an Waldränder und auch über ihr Auftreten in Wäldern fehlen die Angaben nicht. Borbas**) nennt sie z. B. aus der Gegend von Güns im Eisenburger Komitat aus Kastanienwäldern. Einerseits ist dies zwar nichts absonderliches, da, wie schon mitgeteilt, ihr Vorkommen in Wäldern der Heimat ebenfalls bekannt wurde. Immerhin aber mufs speziell hervorgehoben werden, dafs im Gegensatz zu sehr vielen anderen Ankömmlingen unser Ehrenpreis sich auch bei uns von den Kulturformationen zu emanzipieren weifs, also nach Rickli (l. c.) aus einem Epoikophyten zu einem Neophyten zu werden beginnt. Hierunter gehört auch das Auftreten auf sonnigen Hängen der Hügelformation. So fand ich ihn 1898 im Rabenauer Grund bei Dresden weit abseits von Feldern reichlich blühend und fruchtend. Ein vermittelnder Standort hierzu scheint in der von Reichenbach gesammelten Pflanze (Herb. Wien. Hofm.) vorzuliegen: Rabenauer Grund in der Nähe der bebauten Felder 1843!

Eigenschaften ganz anderer Art als die besprochene Anspruchslosigkeit und Universalität dem Substrat gegenüber mögen weiterhin nicht minder zu der weiten und schnellen Verbreitung beigetragen haben.

In erster Linie kommt da die schon oben berührte Schnelligkeit der Entwickelung von Samen zur fruchtenden Pflanze in Betracht, welche es, in Verbindung mit der Unempfindlichkeit den Jahreszeiten gegenüber und der Tatsache, dafs die Samen sofort — 8 bis 14 Tage — nach der Reife wieder auszukeimen im stande sind***), ermöglicht, dafs 2 bis 3 Generationen in einem Jahre aufeinander folgen können. Hierin verhält sich die Pflanze ähnlich, wie viele andere Ackerunkräuter (z. B. *Stellaria media, Senecio vulgaris, Lamium purpureum* u. a.†)

Ein weiterer, ebenfalls anderen sich schnell verbreitenden Unkräutern, z. B. *Galinsoga parviflora, Senecio vulgaris* etc.†) zukommender Vorteil besteht in der Fähigkeit, mit und ohne Insektenbefruchtung keimfähige Samen ausbilden zu können. Diese Eigenschaft ist bei *V. Tournefortii* ganz besonders ausgebildet. Bei gutem Wetter nämlich, bei hellem Sonnenschein, öffnen sich die Blüten weit, Insektenbefruchtung findet statt, bei schlechtem, regnerischem, trüben Wetter bleiben sie indessen geschlossen und es kommt zur Autogamie.††) Es werden also einmal durch häufigen Insektenbesuch die Vorteile der Fremdbestäubung gewahrt, andererseits durch die Möglichkeit der Autogamie Verluste an Samengewinnung verhindert.

---

*) z. B. Naegeli und Thellung, Zürich: Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich 1905, III, p. 293. Auch bei Strafsburg wurde sie häufig auf Schutt, Baustellen etc. gefunden.

**) Grüne Weihnachten, weifse Ostern. Österr. Bot. Zeitschr. 1882.

***) Das ist keineswegs bei allen Ackerehrenpreisen der Fall. *V. hederifolia* L. z. B. habe ich im Juni ausgesäet und sie ist während des ganzen Sommers nicht aufgegangen. Das stimmt ja auch damit überein, dafs man die letztere mit seltenen Ausnahmen nur im Frühjahr blühend findet, *V. Tournefortii* aber das ganze Jahr.

†) W. O. Focke: Verh. d. bot. Ver. Bremen, Bd. XII; F. Buchenau, ibid. Bd. XII, S 551—554.

††) P. Knuth: Handbuch der Blütenbiologie 1899, II, 2, S. 173, und sehr häufig selbst beobachtet.

Auch verschiedene Eigenschaften der vegetativen Teile sind schneller Verbreitung und dauernder Besiedelung günstig. Die Pflanze treibt häufig an den Knoten Adventivwurzeln. Wenn dann, wie oft der Fall, aus den Blattachseln Sekundärsprosse sich erheben, so zerfällt nach Verfaulung des zugehörigen Stengels die Mutterpflanze in eine Kolonie von Einzelindividuen. Dieser Vorgang ist besonders häufig im Winter zu beobachten.*)

Immerhin ist die Pflanze vielen andern Unkräutern gegenüber insofern im Nachteil, als sie nicht, wie etwa *Erigeron canadensis* durch den Wind verbreitet werden kann. In sehr beschränktem Mafse kommt das wohl ab und zu auch hier vor. Es bleibt nämlich häufig der letzte Samen ganz fest in der tiefsten Grube jedes Kapselfaches stecken. Wenn nun der dünne Kapselstiel losgelöst ist, so wird bei trockenem Wetter an dem Wind ausgesetzten Stellen die Kapsel, als Flügel fungierend, mitsamt dem Samen fortgeweht werden. Das ist aber wohl mehr zufälliger Natur, denn auf Windverbreitung ist die am Boden kriechende und ihre Samen durch den herab sich biegenden Kapselstiel sorgsam in die Erde einlegende Pflanze keinesfalls eingerichtet. Dafür aber wird sie sicher um so mehr mit der Erde selbst, mit welcher die napfförmigen Samen oft äufserst fest verbunden sind, durch Feldarbeiter, Wirtschaftswagen, aber auch durch Tiere, wie Hasen, Rehe etc., verbreitet.

Ohne die Kombination so zahlreicher Vorteile wäre es der Pflanze wohl kaum gelungen, in so kurzer Zeit ein solch ungeheures Gebiet zu besetzen, wie wir es oben gesehen haben.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, Herrn Dr. Schorler für sein jederzeit freundliches Entgegenkommen und besonders für die Vermittelung bei Herbeischaffung auswärtiger Herbarien als den Besitzern bez. Leitern derselben selbst meinen besten Dank auszusprechen.

*) P. Magnus: Verh. bot. Ver. Prov. Brdbg.

IX. Über den Funktionswechsel im Tierkörper.*)

Von A. Jacobi.

Mit 7 Abbildungen.

Die Entwicklungslehre oder Deszendenztheorie, gleichviel von welchem Punkte aus sie die Erscheinungen der organischen Natur prüfend betrachtet, nimmt immer das Vorhandene als etwas Gewordenes. Wenn die heutigen Biologen vor einer jetzt schon unübersehbaren Fülle von Tier- und Pflanzenformen stehen, in deren äufserem wie innerem Bau, ihren Lebensvorrichtungen und ihrem Verhalten zu einander des Wunderbaren und Rätselvollen genug finden, so begnügen sie sich nicht damit, solche der exakten Erkenntnis verschlossenen Dinge als etwas Gegebenes hinzunehmen, sondern auf dem Entwicklungsgedanken fufsend suchen sie mit steigendem Erfolge dem Werdegang der uns entgegentretenden Bildungsstufen nachzuspüren, um den jetzigen Zustand verwickelter Organisation auf wenige und einfache Grundzüge zurückzuführen. Indem nämlich die vergleichende Methode in allen Sondergebieten der zoologischen und botanischen Forschung zum wichtigsten Erkenntnismittel erhoben wurde, gelingt es in vielen, bei vereinzelter Betrachtung dunkel bleibenden Fällen, nahe Beziehungen zu anderen Tatsachen zu finden oder mit anderen Worten, Beobachtungen ihren wahren, dem Gesamtwissen förderlichen Wert dadurch zu verleihen, dafs man ihnen einen Platz als ineinandergreifende Glieder einer Kette von Schlüssen anweist. Freilich stellen sich der Bewertung und Einreihung vieles Beobachteten Schwierigkeiten entgegen, darauf beruhend, dafs es sich nicht ohne weiteres mit unseren schon gesicherten Erfahrungen verknüpfen läfst, weil das neue in abweichender, selbst ganz ungewöhnlicher Form auftritt oder weil Nebenerscheinungen sich dermafsen häufen, dafs sie die gesuchte Gesetzmäfsigkeit verhüllen. Hier eben ist es der Entwicklungsgedanke, der uns den leitenden Faden in die Hand gibt, um durch Trugbilder und Irrgänge hindurch den Weg zur richtigen Deutung zu finden. Die Abstammungslehre, die ja ihre Grundlagen nicht auf blofse Gedankenarbeit, auf Hypothesen erbaut, sondern erst einen reichen Erfahrungsschatz erwirbt, um damit die Aufstellung zwar hypothetischer, aber sehr hohe Wahrscheinlichkeit erreichender Annahmen zu erkaufen — die Abstammungslehre erleichtert es uns z. B., Tiergestalten, deren Bau bald eigentümliche Verwicklungen, bald weitgetriebene Einfachheit aufweist, ihre richtige

---

*) Nach einem in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden am 3. Mai 1906 gehaltenen Vortrage.

Stellung im natürlichen System zuzuweisen, indem wir die Verbindung jener abweichenden Formen mit den normalen Typen auf Grund unserer Kenntnis von ausgestorbenen Zwischengliedern, also unmittelbar, erschliefsen oder uns durch den Verlauf der Entwicklungsweise des Einzelwesens, also mit Benutzung des sogenannten biogenetischen Grundgesetzes, darüber unterrichten lassen, in welcher Reihenfolge sich die Besonderheiten solch einer eigenartigen Tierform während ihres Bestehens eingestellt haben. Auch die Fülle von zweckmäfsigen Einrichtungen, welche die Tierkörper zeigen, brauchen wir nicht dem Zufall oder einer schöpferischen Vorausbestimmung zuzuschreiben, sondern sie lassen sich teils auf die durch lange Ahnenreihen hindurch vererbten Wirkungen fortgesetzten Gebrauches beziehen, teils als die ebenfalls in Generationen gesteigerte Rückäufserung des Organismus auf äufsere Einwirkungen, wie Bodenbeschaffenheit, Klima, Nahrung erkennen, teils endlich durch natürliche Auslese, welche die am zweckmäfsigsten ausgerüsteten Einzelwesen überleben läfst, entstanden denken.

In den Bereich dieser Tatsachen gehören die Umbildungen typischer Organe des Tierkörpers, die da Platz greifen, wenn der Träger dieser Organe sie zu einer anderen Verrichtung zu benutzen beginnt, als sie bei der anfänglichen Arbeitsteilung zwischen den Werkzeugen des Leibes angenommen war. Die Übernahme von Leistungen, die sonst eigens dafür ausgebildeten Organen zukommt, durch solche von ursprünglich anderer Bestimmung, nennt man Funktionswechsel; er hat, wie schon gesagt, neben Änderungen physiologischer Natur auch gestaltliche im Gefolge, und zwar nehmen diese letzteren an Umfang um so mehr zu, wie die neue Beanspruchung von der bisherigen verschieden ist; aufserdem ist natürlich die Länge der Zeit, seit der ein Funktionswechsel eingetreten ist, bedingend für das Mafs der erzielten morphologischen Umänderung. Da die Erscheinungen des Funktionswechsels zu den anziehendsten Tatsachen der Biologie gehören und deszendenztheoretischen Überlegungen einen dankbaren Stoff gewähren, sei eine Anzahl teils länger bekannter, teils bisher wenig beachteter Beispiele vorgeführt und der Versuch gemacht, ihr Auftreten zu erklären.

Wenn das stammesgeschichtliche Alter eines Organs oder — was in vielen Fällen damit gleichbedeutend ist — dessen häufigstes Vorkommen im ganzen Tierreiche die Grundlage dafür wäre, dafs es sich für mannigfaltige Vorrichtungen als anpassungsfähig erwiese, so müfste die Haut oder das Integument am öftesten in physiologisch veranlafsten Umbildungen auftreten, denn alle mehrzelligen Tiere oder Metazoen durchlaufen in ihrer Embryonalentwicklung, ehe sie die jeweilige Körperausformung erhalten, die Gastrulastufe, welche nur aus einer äufseren, als Hautbedeckung dienenden Zellage (Ektoderm) und einer inneren, als Darmhöhle zu betrachtenden (Entoderm) besteht. Allein wir vermissen eine Vielseitigkeit der Haut in bezug auf Leistungen, denn ihre ursprüngliche Bestimmung, dem weichen, nachgiebigen Zellverbande des Metazoenleibes als bedeckender, schutzbietender Abschlufs gegen die Aufsenwelt zu dienen, wird unter allen Umständen beibehalten, nur eine neue Verrichtung übernimmt vielfach die Haut aufserdem und zwar bei niederen wie bei den höchsten Gewebstieren, nämlich die Atmung. Wo niederen Wirbellosen eigene Werkzeuge für die Sauerstoffaufnahme fehlen, wie bei Polypen, Band- und Rundwürmern, da geschieht der zum Stoffwechsel nötige Gasaustausch durch die Haut, wobei die Lebensweise im Wasser oder in anderen Flüssigkeiten

die Diffusion durch die äufseren Zellagen erleichtert. Auch höherstehende Tiere greifen auf diesen Behelf in erheblichem Mafse zurück, wenn ihr Leben unter ähnlichen Bedingungen verläuft und infolge langsamer Bewegungsweise der Stoffwechsel und damit das Atmungsbedürfnis träge ist. Bei den an feuchte Umgebung gebundenen Lungenschnecken wird ein beträchtlicher Anteil der Sauerstoffaufnahme von der Haut bestritten, und bei den ähnlich lebenden Lurchen kann dieses Organsystem sie ganz übernehmen unter völligem Schwund der Lungen, wie dies bei einigen südeuropäischen Molchen (*Salamandrina perspicillata, Spelerpes fuscus*) der Fall ist. Aber auch bei reinen Landbewohnern, einschliefslich des Menschen, ist die Hautbedeckung wesentlich an der Atmungsfunktion, zum mindesten an der Gasabgabe, beteiligt.

Unter den Hautgebilden betrachten wir die Haare, von den Verhältnissen beim Säugetier ausgehend, gewöhnlich als eine Wärmeschutzeinrichtung, treffen aber hie und da eine neue Bestimmung als Waffen zur Abwehr von Angriffen. Die Raupen gewisser Spinner, unter denen die Prozessionsspinner (*Cnethocampa*) am bekanntesten in ihrer Wirkung sind, tragen auf einigen Körperstellen Unmengen sehr kurzer, spitziger Härchen, die bei Berührung abbrechend sich in die äufsere Haut und die Schleimhaut der Augen und Atmungswege einbohren, um dort als Fremdkörper Entzündungen hervorzurufen. Gröbere Wirkung haben die zu Stacheln umgewandelten Borstenhaare mancher Säuger, so des Igels, Stachelschweins und Ameisenigels. Unter den Hautdrüsen der Säuger gehen die Talgdrüsen an gewissen Stellen zu einer neuen sekretorischen Funktion über — sie treten als Milchdrüsen in den Dienst der Brutpflege. Dem letzteren Gebiete ist auch die höchst sonderbare Bildung von Brutzellen auf der Rückenhaut der surinamischen Wabenkröte (*Pipa americana*) zuzurechnen, Zellen, in denen die Entwicklung des Eies bis zum fertigen Froschlurch erfolgt. Schliefslich sei der Möglichkeit Erwähnung getan, dafs Hautgebilde zu mechanischen Leistungen gebraucht werden; hat sich doch die Schale der Bohrmuscheln (*Pholas, Teredo*), ursprünglich wie die Molluskenschale überhaupt ein reines Schutzorgan, nebenher zu einer Raspel umgebildet, mit der das Weichtier Höhlungen in hartem Holzwerk und selbst in Steinen herstellt.

Mannigfaltig und anziehend ist die Wandelfähigkeit in der Benutzung und davon rückwirkend in der Ausgestaltung von Gliedmafsen bei den Gliederfüfsern und Wirbeltieren. Ursprünglich Hilfsmittel zur Ortsbewegung, zum Schwimmen und Laufen, wenden sie sich sehr häufig neuen Bewegungsweisen, nicht selten aber auch ganz fernliegenden Leistungen zu. Zunächst sei wieder der Atmung gedacht, zu deren Vermittlung die Extremitäten besonders bei Wassertieren geeignet sind, weil diese steter Erneuerung des mit Luft gesättigten Wassers bedürfen. Demgemäfs sehen wir bei der wasserbewohnenden Klasse der Krebstiere meistens eine Gruppe der zahlreichen Beinpaare, die ursprünglich alle Schwimmwerkzeuge waren, ihre Oberfläche zu Kiemenanhängen verbreitern, womit ein steter Wasserstrudel erregt und gleichzeitig die Atemluft in den Körper aufgenommen wird. Weiterhin pafsten sich bestimmte Laufbeine der Arthropoden allgemein dem Nahrungserwerbe an, sie wurden zu Frefswerkzeugen oder Kiefern, die dann stets in der Nähe des Mundes stehen, also mehr oder weniger die ersten Glieder in der ursprünglich homonomen Reihe von Gliedmafsenpaaren darstellen. Bei Krebsen wie Kerbtieren sind von vornherein drei Paar Beine zur

Kieferbildung herangezogen worden, doch können die Kruster noch weitere Paare als sogenannte Kieferfüfse in den Dienst der Ernährung stellen. Dagegen erstreckt sich der Funktionswechsel bei den Tausendfüfsern (*Diplopoda*) und Spinnentieren nur auf ein Extremitätenpaar und beansprucht bei den letzteren selbst diese „Kiefertaster" nicht ausschliefslich.

Mannigfaltig sind die Umänderungen, die mit den drei für die Lokomotion übriggebliebenen Beinpaaren der Insekten vor sich gehen können (Fig. 1). Da begegnen uns Fangbeine bei jenen barocken Formen der Gradflügler, die man Gottesanbeterinnen genannt hat, und bei Land- und Wasserwanzen in Form einer messerartig gestalteten Beinschiene, die in der Ruhe in eine Rinne des als Heft dienenden Oberschenkels zurückgeklappt liegt, bei der Verwendung herausgeschlagen und in das zu erdolchende Opfer gestochen wird. Während dieser Funktionswechsel noch auf den Nahrungserwerb bezogen werden kann und demgemäfs ein vollständiger zu nennen ist, bleiben die folgenden Fälle noch im Rahmen der ursprünglichen Bestimmung von Gliedmafsen, nur ist eine andere Art der Ortsbewegung ins Werk gesetzt worden, die zweckentsprechende Abänderungen zur Folge hatte.

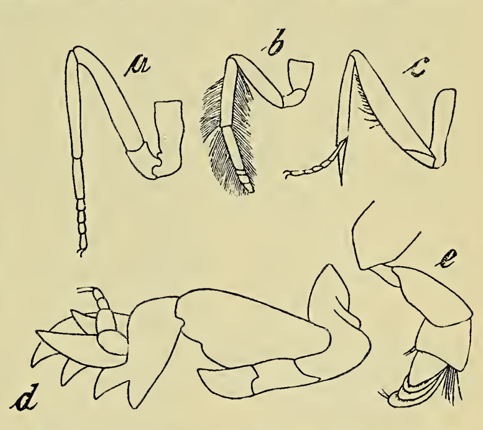


Fig. 1. Verschiedene Beinformen von Insekten. *a* Laufbein eines Schmetterlings. *b* Putzfufs von *Vanessa*. *c* Fangbein von *Mantis*. *d* Grabbein der Maulwurfsgrille. *e* Schwimmbein eines Taumelkäfers (*Gyrinus*). — Sämtlich vergröfsert.

Sobald der gleichmäfsige Lauf vom ruckweisen Springen abgelöst wird, entsteht der Springfufs, der bald durch Längsstreckung seinen Hebelarm vergröfsert (Heuschrecken, Cikaden), bald durch grofse, im verdickten Oberschenkel geborgene Muskelmassen das Abschnellen von der Unterlage fördert. Wühlen in der Erde läfst das Grabbein entstehen, das sich durch verbreiterte Tibien kenntlich macht, bei rein unterirdischer Lebensweise (Maulwurfsgrille) aber in allen Teilen ein breites, starkes Grabscheit darstellt.

Mit dem Übergange vom Land- zum Wasserleben gestaltet sich das Laufbein eines Insekts, sagen wir dasjenige eines Wasserkäfers oder einer Wasserwanze, zum Schwimmbein um, indem es die wesentlichen Eigenschaften einer Flosse erwirbt, also verringerte Verschiebbarkeit der einzelnen Gliedmafsenabschnitte gegen einander mit Beschränkung der Gelenkigkeit auf die Verbindungsstelle mit dem Körper, und Flächenvergröfserung durch Abplattung und seitlichen Borstenbesatz.

Leichtfertig beinahe ist endlich der Wechsel der Verrichtung zu nennen, wenn wir bei manchen Tagschmetterlingen, z. B. den Satyriden und Nymphaliden, die Vorderbeine verkürzt, krallenlos und zum Gehen unbrauchbar finden — als Putzfüfse dienen sie nur noch der Körperpflege, zum Reinigen des Haarkleides von Staub und Pollen.

Auch mit den Flugwerkzeugen der Insekten, die für sich entstandene Extremitäten sind, haben Verschiebungen in ihrer biologischen Bedeutung

stattgefunden, die sich allerdings auf das vordere Paar beschränken. Sie werden in mehreren Ordnungen der Kerbtiere in verschieden hohem Grade zu widerstandsfähigen Deckschilden für die weichhäutigen Hinterflügel; bei den Käfern hat diese Bestimmung sogar die Flugleistung völlig verdrängt, und bei einigen Familien leisten sie sogar noch nebenbei mechanische Dienste. Bei den Borkenkäfern (*Jpidae*) z. B. weisen die Flügeldecken hinten eine steile Abschrägung auf, den sog. Absturz, dessen Fläche etwas ausgehöhlt zu sein pflegt, während der Rand mit Höckern und Zähnchen besetzt ist (Fig. 2). Diese Bildung dient dem Käfer dazu, seine in Rinde und Holz ausgenagten Brutgänge vom Bohrmehl zu reinigen, indem er rückwärts gehend Ballen davon auf jenem Absturze vereinigt und wie mit einem Stempel zur Eingangsöffnung herausdrückt. Diese bezeichnende Bildung haben noch mehrere andere, zum Teil systematisch den Ipiden ganz fernstehende, aber gleiche Lebensweise führende Koleopterenfamilien erworben, so die *Platypodidae* und *Ligniperdidae*.

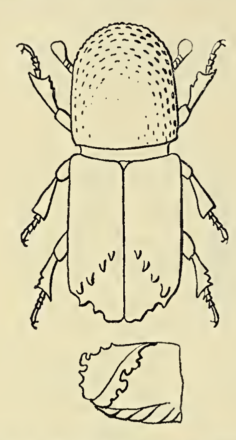


Fig. 2. Ein Borkenkäfer (*Jps sexdentatus*). Darunter der Absturz. — Vergröfserung ca. 8.

Viel tiefgreifender als in diesen durchgehends mechanischen Betätigungen gestaltet sich die Leistungsänderung, wenn Gliedmafsen zu Sinnesorganen werden oder doch zum vorwiegenden, der Verrichtung eigens angepafsten Träger solcher; es sind dann — wenigstens bei den Arthropoden — solche Beine für die Aufnahme von Wahrnehmungen des Tast- und Geruchssinnes ausgestaltet. Die Wandlung in der Funktion läfst sich recht deutlich bei einzelnen Gruppen beobachten, obschon er noch nicht zu einer nachweisbaren morphologischen Umbildung geführt hat. Beispielsweise führen Spinnmilben (*Tetranychidae*), kleine, gelbrote, den Kulturpflanzen oft recht schädliche Tierchen, beim Laufen mit dem vordersten ihrer vier Beinpaare immerfort Bewegungen aus, die sich nur als Tastversuche deuten lassen, und die Richtigkeit dieses Schlusses wird bei einer anderen Milbenform, der Tarsonemide *Pediculoides ventricosus*, erwiesen, denn diese benutzt ihre Vorderbeine in der Tat nur noch zum Tasten. Auch den Stechmücken dient anscheinend das erste Fufspaar schon in erheblichem Grade zur Erkundung von Oberflächenverhältnissen, wie ihr Gebahren andeutet, wenn sie sich angriffslustig auf unserer Haut niederlassen. Über diese Anfangsstufen einer Gebrauchswirkung weit hinausgehend, in vollendeter Umbildung, tritt uns das zum reinen Sinnesorgan gewordene Arthropodenbein in den Antennen der Krebse und Insekten vor Augen. Wie die Einzelentwicklung dieser Gliedertiere zeigt, sind beim Embryo sämtliche Beinpaare zunächst in gleicher Ausbildung angelegt, aber mit der weiteren Ausreifung bleibt das erste — bei den Krustern auch noch das zweite — Paar auf einer einfachen Stufe stehen, um weiterhin die besondere Gestaltung zum Sinnesorgan zu gewinnen. Dieser Abschnitt der individuellen Entwicklung zeigt uns im Lichte des biogenetischen Grundgesetzes den Weg, auf dem bei den Stammältern der Gliederfüfser die ursprünglich zahlreichen, gleichgebauten Paare von Laufbeinen — wie solche die Tausendfüfser noch gegenwärtig besitzen — durch gruppenweise Anpassung an gesonderte Verrichtungen, also durch Funktions-

wechsel, zur morphologischen Ungleichheit gelangt sind. Jene Leistungsänderung der Beine kommt übrigens auch bei höheren Tieren vor, denn die Beobachtung gibt uns Grund zur Annahme, dafs die kurzen, zur Schwimm- und Laufbewegung untauglichen Stummelbeine des Grottenmolchs (*Proteus anguineus*) der Sitz eines entwickelten Tastgefühls sind.

Endlich werden in mehreren Klassen der Wirbellosen Bewegungsorgane der Fortpflanzung dienstbar gemacht. Bei vielen Zehnfüfserkrebsen (*Decapoda*), z. B. beim Flufskrebs, sind die Beine der Hinterleibsringel im weiblichen Geschlechte zum Festhalten und Tragen des Laichs ausgebildet, während die ersten zwei Paare des Männchens zu eigentümlichen löffelähnlichen Gebilden umgeformt sind, mit denen der in paketartigen Massen ausgeschiedene Same in die weiblichen Leitungswege befördert wird. Auch bei den diplopoden Tausendfüfsern verfügen die Männchen über Kopulationsfüfse zum Festhalten bei der Paarung, während bei altertümlicheren Insekten die Umbildungen in phylogenetischer Vergangenheit vorhandener Bauchfüfse als Raife (Cerci) eine Aufgabe bei der Geschlechtsvereinigung erfüllen. Wunderbare Ziele jedoch erreicht die funktionelle Umbildung bei den männlichen Tintenfischen, bei denen ein oder zwei der teils zur Ortsbewegung, teils zum Packen vorhandenen Arme zu Begattungswerkzeugen eingerichtet sind; solch ein „Hektokotylus“ erlangt beim Papierboot (*Argonauta*) sogar zeitweilig selbständiges Dasein, indem er sich mit Samen gefüllt vom Körper ablöst und eine Weile wurmähnlich umherschwimmt, bis er in den Körper eines Weibchens eindringen kann, um die Befruchtung zu vollziehen.

Es dürfte sich rechtfertigen, wenn die unseren Gegenstand betreffenden Fälle an den Gliedmafsen der Wirbeltiere als gesonderte Gruppe betrachtet werden, da deren paarige Extremitäten einheitliche und zumal auch diesem Tierstamme eigentümliche Entstehung besitzen. Bei den Fischen haben jene als paarige Brust- und Bauchflossen vertretenen Gliedmafsen nur geringe Bedeutung fürs Fortkommen, sind vielmehr nur Steuergeräte zur Erhaltung der Gleichgewichtslage; trotzdem können sie hie und da erheblichen Gebrauchsveränderungen unterliegen. Wenn letztere alsbald, das soll heifsen, noch ehe die ursprüngliche Schwimmfunktion aufgegeben wird, auch gestaltliche Umbildungen im Gefolge haben, so erklärt sich diese Abhängigkeit aus der recht einseitigen, durch ihren Bau bedingten Gebrauchsfähigkeit einer Flosse überhaupt. Ein plattes, starres Gebilde, nur im Ansatzpunkte an den Rumpf beweglich, kann die Flosse nur als Ruder zur Wasserverdrängung dienen, nicht aber als mehrarmiger Hebel den Körper über den Boden erheben und erhoben weitertragen. Sobald aber eine Fischform ihre paarigen Flossen zur Gangbewegung zu verwenden beginnt, da gestalten sie sich mehr oder weniger nach Art der Beine um — sie gliedern beweglichere Teile ab oder zerlegen ihren einarmigen Hebel in mehrere Arme, die jene Bedingungen zu erfüllen gestatten. Als Beispiel diene die Gattung der Knurrhähne (*Trigla*), Fische der seichteren Meeresteile, auch der unsrigen, welche ihre Nahrung gern auf dem Boden zwischen Gestein und Tang suchen und sich hier bei Mangel an Platz zum Schwimmen auf sonderbar kriechende Weise forthelfen. Von den grofsen Brustflossen haben sich nämlich die drei ersten Strahlen frei gemacht, haben eine ganz beinähnliche Biegung erlangt und können auch ganz wie Beine abwechselnd auf den Boden gestemmt und recht flink bewegt werden, auf diese Art den Fischkörper zugleich tragend und vor-

wärtsschiebend (Fig. 3). Noch mehr der Lokomotion der Landtiere nähert sich die Art, in der sich der Schlammspringer (*Periophthalmus*) fortbewegt. Ein kleiner westafrikanischer Küstenfisch geht er bei Ebbe in Scharen auf den feuchten Ufersand, sich in raschen Sprüngen fortschiebend und selbst die schrägen Mangrovewurzeln ersteigend, was alles ihm seine sehr langen und gelenkigen, armähnlichen Brustflossen ermöglichen. — An die Kopulationsfüfse der Arthropoden erinnert die Umbildung der Bauchflossen bei männlichen Haien und Rochen zu einem samenleitenden Begattungsorgan.

Wenden wir uns jetzt zu den Zehentieren oder Digitaten, unter welchem Namen Goette die übrigen Wirbeltiere zusammenfafst. Ihre paarigen Gliedmafsen sind ursprünglich alle Laufbeine von Bau und Einrichtung mehrarmiger Hebel, aber der Übergang zum Wasserleben wandelt sie in Schwimmwerkzeuge um. Dieser Gebrauchswechsel zeitigt bei amphibi-

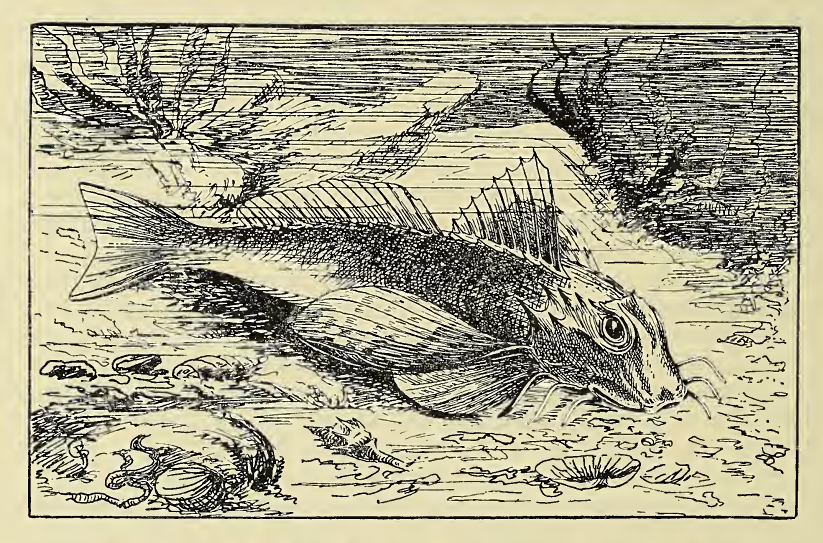


Fig. 3. Knurrhahn (*Trigla lineata*). Nach Saville Kent.

schen Formen zunächst die Form eines Ruders, d. h. Oberflächenvergröfserung des Extremitätenendes durch Schwimmhäute, die sich zwischen den Zehen ausspannen. Solche Ruderfüfse haben die Frösche, Krokodile, Süfswasserschildkröten, Schwimmvögel, Fischottern, Biber u. a. m. erworben. Wenn jedoch eine rein aquatische Lebensweise angenommen wird, so sieht man die Laufbeine mehr und mehr zu echten Flossen werden, mit deren schon erwähnten Eigenschaften, Werkzeugen, die der gleiche Gebrauch bei weit entfernten Wirbeltieren sehr ähnlich gestaltet hat; als Beispiele seien die Fischechsen (*Ichthyosauri*) der Vorzeit, die Seeschildkröten, Robben, Sirenen und Wale genannt.

Sobald sich bei landbewohnenden Wirbeltieren noch ein Funktionswechsel der Extremitäten geltend macht, pflegt er sich auf das vordere Paar zu beschränken. Dies wird bei Säugetieren öfters als Greifwerkzeug benutzt — Känguruh, Eichhorn, Mensch — und weist demzufolge Anpassungen in verschiedenem Grade auf, die sämtlich ein Freiwerden der

Zehen — dann Finger genannt — von einander und ihre gröfsere Beweglichkeit erstreben. In mehreren Klassen wird das Vorderbein zum Flügel, der für das Laufen fast unbenutzbar wird. Das Flugwerkzeug sehen wir bei einer Reptilienordnung der Vorzeit, den Flugdrachen (*Pterosauri*), und bei den Fledermäusen durch eine Haut hergestellt, die sich zwischen der Hand und der Rumpfseite ausspannt; das Handskelett bleibt in beiden Fällen unverändert, wennschon manche Knochen sich sehr in die Länge strecken. Dagegen erfährt es im Vogelflügel erhebliche Umbildung, indem die Handwurzel- und Mittelhandknochen teils verschwinden, teils verschmelzen, auch mit mehreren Fingern geschieht ersteres, und die so gewandelte Hand streckt sich sehr in die Länge; zur Luftverdrängung wird von den grofsen kräftigen Schwungfedern eine ausgedehnte Fläche geschaffen. Der in dieser Gestalt für die Vogelklasse so bezeichnende Flügel unterliegt in einem Falle nochmaligem Wechsel in Bau und Verrichtung, eine Erscheinung, die man wiederholten Funktionswechsel nennen könnte. Bei den Pinguinen (*Impennes*) nämlich zeigt der Flügel alle Knochen stark abgeplattet, mit scharfen Kanten und fest miteinander verwachsen, so dafs die Gliedmafse nur im Schultergelenk bewegt werden kann; statt der Schwungfedern mit ganz kurzen, harten, schuppenähnlichen Federn besetzt gleicht der Flügel überhaupt nicht mehr dem Vogelfittich, sondern der Vorderflosse einer Seeschildkröte, und in der Tat sind ja die Pinguine ganz unfähig zum Fliegen, dafür aber wahre Meerestiere, die durch ihre Armflossen zu den geschicktesten Tauchern werden. Dafs aber wirklich der echte Vogelflügel für dieses Schwimmwerkzeug die Unterlage war, hat uns die Entwicklungsgeschichte dieser Fettgänse bewiesen, denn ihre Embryonen zeigen zunächst noch den gewöhnlichen Bau des Flügels mit runden, gegeneinander verschiebbaren Knochenbestandteilen.

Hatten wir vorhin mehrfach vom Übergange der Arthropodenbeine in Tastwerkzeuge oder Fühler zu reden, so sind umgekehrt auch die Fälle nicht gar selten, wo der Funktionswechsel Sinnesorgane betrifft, und zwar sind es vorzugsweise wieder die Fühler der Arthropoden, die, schon einmal durch physiologische Anlässe aus Beinen in solche umgewandelt, noch weiterem Wechsel unterliegen. Es ist im Hinblick auf die Geschichte dieser Organe nicht eben verwunderlich, wenn ihre neu übernommenen Verrichtungen mechanischer Art sind, ja in dem gleich zu nennenden Beispiele dient die Antenne wieder als dasjenige Werkzeug, welches sie im stammesgeschichtlichen Alter war, als Laufbein (rückschreitender Funktionswechsel). Bei den Landwanzen der Gattung *Ploearia* nämlich sind die Vorderbeine im Verhältnis zu den beiden hinteren Paaren so kurz, dafs sie nur auf sehr unebenem Boden als Stütze dienen können; das Insekt trägt sie daher zusammengelegt unter dem Vorderleibe und

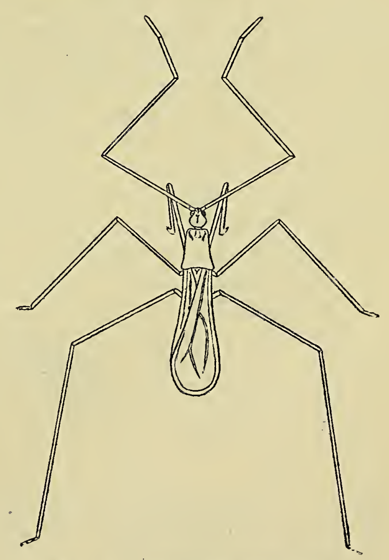


Fig. 4. *Ploearia vagabunda.* Vergröfserung ca. 3.

bedient sich statt ihrer der langen Fühler, die es auf die Unterlage stemmend seiner langsam stelzenden Bewegungsweise nutzbar macht (Fig. 4). Auch im Wasser können die Antennen zur Fortbewegung dienen, indem sie nämlich vielen niederen Krebsformen, z. B. den Wasserflöhen, Muschelkrebsen, Ruderfüſsern, und ihren Larven bald beim Kriechen helfen, bald bei Vermehrung der Oberfläche durch Borstenbesatz als Ruder wirken (Fig. 5). Für die Bewegung kommt auch eine mechanische Verrichtung der Fühler bei der gemeinen Landassel (*Oniscus assellus*) in Betracht, die freilich nur im Bedarfsfalle herangezogen wird; wenn nämlich das kleine Krebstier auf den Rücken gefallen ist, was sich ja beim Herumklettern an glatten Wänden häufig genug ereignen wird, so hilft es sich durch Einstemmen der Antennen wieder auf die Beine. Ganz sonderbar ist der Funktionswechsel, den die Fühler bei der Käferfamilie der *Paussidae* eingegangen sind. Diese den wärmeren Breiten angehörenden Käfer leben in Ameisennestern als Gäste der Ameisen, denen sie in gewissen Ausschwitzungen ihres Körpers eine sehr gesuchte Leckerei bieten; die Wirte erweisen sich dankbar, indem sie jenen Nahrung und Schutz gewähren und die unbeholfenen Käfer bei dringender Gefahr in Sicherheit bringen. Zum Wegtragen sind die Schützlinge freilich für die viel kleineren Wirtsameisen zu schwer, sie werden daher von diesen mit den Kiefern an den Fühlhörnern gepackt und eilends fortgezerrt. Aus diesem Umstande können wir uns jetzt den Sinn der sehr massigen und in der Ausgliederung vielgestalteten Fühler (Fig. 6) bei den Paussiden erklären, die man früher irrigerweise mit einem hochentwickelten Geruchssinn in Beziehung brachte: diese so mannigfach eingekerbten und geringelten Organe sind in der Hauptsache Handhaben, Transportgeräte für die Ameisen und wohl dem Kaliber der Kiefer bei der jeweiligen Wirtsart angepaſst.

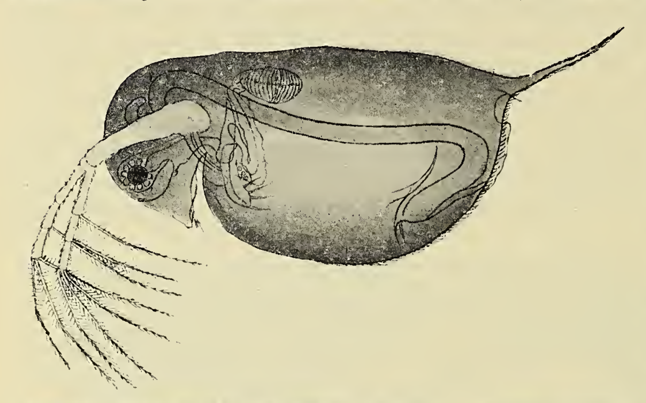


Fig. 5. Flohkrebs (*Daphnia pulex*). — Vergröſserung ca. 27.

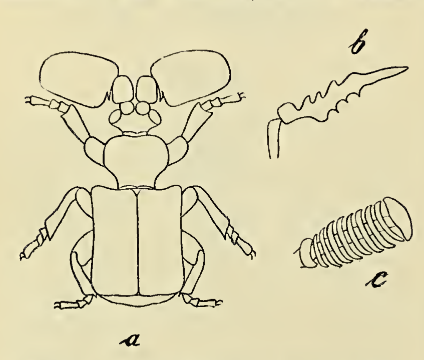


Fig. 6. *a Platyrhopalus denticornis.* *b* Fühler von *Paussus dama.* *c* desgl. von *Phymatopterus piceus.* — Vergröſserung ca. 5.

Von der Vielseitigkeit in den Leistungen des Arthropodenfühlers mögen noch folgende Beispiele einen Begriff geben. Die Männchen vieler Krebse, z. B. die Hüpferlinge (*Cyclops*), benutzen ihr erstes Antennenpaar, das dann hakenförmig gebogen und mit

Stacheln besetzt ist, zum Packen und Festhalten des Weibchens bei der Begattung; ähnliches kann man nach Escherich bei *Assmuthia*, einem der als Thysanuren bezeichneten einfachen Insekten, voraussetzen, wo der vielgliedrige Fühler des Männchens in der Mitte eine vollständige, innenwärts mit zwei Reihen von Zähnen besetzte Schlinge bildet. Etwas ganz ungewöhnliches aber ist es mit der Fühlerbildung bei der Gattung *Onychocerus*, südamerikanischen Bockkäfern von der ungefähren Gröfse unseres Schusterbocks. Der Reisende Haensch mufste nämlich in Brasilien die Erfahrung machen, dafs ihn ein solcher Käfer (*O. albitarsis*) beim Ergreifen mit den Fühlern heftig in den Finger stach, und Wandolleck hat daraufhin durch mikroskopische Untersuchungen gefunden, dafs das Endglied der Antenne ungefähr wie ein Skorpionsstachel gebildet ist (Fig. 7), nadelspitz zuläuft und an der Spitze eine feine Öffnung hat, durch die höchst wahrscheinlich eine innere Giftdrüse mündet. Es dürfte wohl innerhalb der ganzen Insektenklasse kein weiterer Fall einer derartigen Umbildung eines Sinneswerkzeuges zur Waffe bekannt sein.

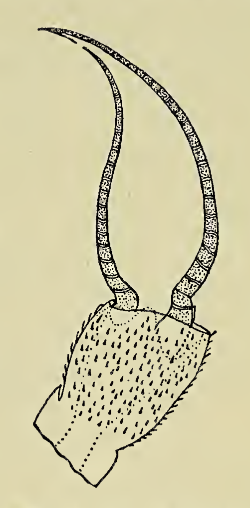


Fig. 7. Die Fühlerspitze von *Onychocerus albitarsis*, das Endglied im Durchschnitt; nach Wandolleck. — Vergröfserung ca. 40.

Bemerkenswert ist auch die Umänderung des rechten Fühlers bei der männlichen Kiemensumpfschnecke (*Paludina vivipara*) zu einem Begattungsorgane oder Penis, das den Samen in die weibliche Scheide leitet. Nicht auszuschliefsen bleibt auch der Funktionswechsel, den das Geruchsorgan, oder ganz genau gesprochen, dessen Ausmündung, bei mehreren Säugetieren eingegangen ist: bei Tapir und Elefant hat es sich zum Rüssel, zum Greifwerkzeuge, beim Schweine zu einem Werkzeuge für das Aufwühlen des Erdbodens entwickelt.

Aus dem Umstande, dafs unsere Betrachtung sich bisher auf die äufseren Werkzeuge des Tierkörpers, Gliedmafsen und sonstige Anhänge beschränkte, darf nicht geschlossen werden, dafs im Innern keine Verschiebungen der Aufgaben von einem Organe auf ein anderes vorkämen, vielmehr treffen wir auch da auf eine hohe Anpassungsfähigkeit mancher Organsysteme, die zu recht weitgehenden gestaltlichen Umbildungen zu führen vermag. Um dem Brauche gemäfs mit dem Knochensystem den Anfang zu machen, so mufs eine sehr bedeutungsvolle Beziehung des visceralen Skeletts, also jener dem Wirbeltierstamme eigenen Gruppe von kiementragenden Knochenspangen, zu den paarigen Gliedmafsen hervorgehoben werden. Über die Entstehung der letzteren Gebilde gibt es nämlich unter den vergleichenden Anatomen zwei Lehrmeinungen. Die eine, gegenwärtig von Rabl gehaltene, nimmt als Bildungsstätte der beiden Beinpaare einen bei den ältesten, fischähnlichen Vorfahren der Vertebraten vorhandenen seitlichen Hautsaum, die sogenannte Wolffsche Leiste an, auf dem sich an gewissen Punkten die Gliedmafsenanlagen verdichteten. Nach der anderen, von Gegenbaur vertretenen und zuletzt von Fürbringer mit zwingenden Gründen gestützten Erklärung waren es die hintersten Paare von Kiemenbögen, die, aus dem Dienste der Atmung tretend, sich zum Schulter- und Beckengürtel modelten, während die zugehörigen Kiemen-

strahlen zur Stütze für paarige Flossen wurden. Auch der erste Kiemenbogen dürfte, wie uns die Entwicklungsgeschichte wahrscheinlich macht, schon in frühen Zeiten der Stammesgeschichte funktionellem Wechsel unterlegen sein, denn er ist bei allen Vertebraten die Grundlage für den Unterkiefer, während die hinter ihm folgende erste Kiemenspalte bei den Landwirbeltieren zur Ohrtrompete, jenem Verbindungsgange zwischen Paukenund Mundhöhle, verwendet worden ist. Ein andrer Abkömmling des ersten Visceralbogens, das bei den Vögeln noch so ansehnliche und für die Gelenkverbindung des Unterkiefers mit dem Oberschädel wichtige Quadratbein, erfuhr bei den Säugetieren eine weitgehende Veränderung in Gestalt, Lage und Verrichtung, da es als einer der drei Gehörknöchelchen, nämlich als der Ambos, in das Innere des Schläfenbeins wandert, um in dieser Paukenhöhle den schalleitenden Teil unsres Gehörorgans bilden zu helfen. Endlich tritt eine Beziehung des Visceralskeletts zum Ernährungsapparat bei den Weifsfischen (*Cyprinidae*) ein, bei denen das fünfte Kiemenbogenpaar keine Kiemen mehr trägt, statt dessen aber unten in der Mitte mit sogenannten Schlundzähnen besetzt ist; diese Schlundzähne zermalmen an Stelle der weggefallenen echten Zähne die Nahrung.

Ein Funktionswechsel recht ungewöhnlicher Art, den wir an den zuletzt erwähnten Fall anschliefsen können, besteht bei der afrikanischen Schlangengattung *Dasypeltis* und geht von der Wirbelsäule aus. Die unteren Fortsätze einiger Halswirbel sind nämlich nicht unerheblich verlängert und durchbohren die obere Schlundwand, so dafs sie in den Raum der Speiseröhre hineinragen; ihre Spitzen bestehen aus einer besonders harten, schmelzähnlichen Knochenschicht, so dafs sie ebenfalls wie Schlundzähne erscheinen. Wozu dient diese merkwürdige Bildung? Jene kleinen Schlangen leben von Vogeleiern, die sie im ganzen verschlucken müssen, weil sie keine beweglichen Lippen und auch keine fleischige Zunge haben, um nach Öffnen eines Eies den ausfliefsenden Dotter aufzulecken. Daher wird das unversehrt verschlungene Ei von der Schlundmuskulatur gegen jene Wirbelzähne geprefst, die Schale zerbrochen und ihre Trümmer wieder ausgespieen, während der nahrhafte Inhalt ohne einen Tropfen Verlust in den Magen gelangt.

Um noch bei den echten Zähnen der Kieferknochen zu verweilen, so sind vordere Zahngruppen bei einigen Säugetieren über die normale Gröfse und dadurch auch über die ursprüngliche Bestimmung, zum Fassen und Zerteilen von Nahrung zu dienen, hinausgewachsen und zu riesigen Hauern entwickelt, die anderweite mechanische Verwendung finden. Bei den Elefanten erscheinen die oberen Schneidezähne als Stofszähne, von denen man nicht recht weifs, ob sie ursprünglich mehr als Waffen oder zum Ausgraben von Wurzeln benutzt worden sind; für die beiden noch lebenden Arten soll nach den zuverlässigsten Beobachtern das letztere gelten, und das gleiche dürfte bei den ausgestorbenen Mastodonten der Fall gewesen sein, da ihre Hauer ganz nach unten gerichtet waren. Sehr ähnlich angebracht, aber als obere Eckzähne zu bezeichnen, sind die Hauer des Walrosses, die auch nur zum Herauswühlen von Schaltieren aus dem Meeresboden bestimmt sind. Dagegen brauchen die Schweine ihre beiden Kiefern angehörigen „Gewehre“ als wirksame Waffen, und auch bei kleinen hirschartigen Wiederkäuern (Moschustier, Zwergreh) finden wir am Oberschädel recht ansehnliche solche Waffen, als Ersatz für das sonst den Cerviden eigene Kampfmittel der Geweihe.

Von Körperteilen, die mit dem Ernährungssystem in Verbindung stehen, sei der Schnabel der Papageien genannt, der neben seiner ursprünglichen Verrichtung beim Zerkleinern der Nahrung in weitem Maſse auch für die Ortsbewegung in Betracht kommt; verwendet ihn doch bekanntlich der Sittich beim Herumklettern im Gezweige geradezu als dritten Fuſs. Ferner sei an die Übernahme des Futterzermalmens durch weit innen gelegene Darmabschnitte erinnert, wie der Muskelmagen der Vögel und die mit Kalkzähnen ausgestattete „Magenmühle" des Krebses sie zeigen. Der Darm ist beim Schlammpeitzger (*Misgurus fossilis*), dem bekannten Grundfischchen des Unterlaufes unserer Flüsse, unter Umständen auch Atmungsorgan, denn wenn der Luftgehalt des schlammigen Wohngewässers abnimmt, schluckt der Fisch mit dem Maule Luft und treibt sie durch das Darmrohr, dessen gefäſsreiche Wandungen den Sauerstoff aufnehmen.

Um dem Schlusse näherzukommen, soll nur noch des Funktionswechsels von Drüsengebilden gedacht werden, die nicht der Körperbedeckung zugehören. Die Giftdrüsen der Schlangen sind ursprünglich kleine, auf den Lippen sitzende Organe mit harmloser Schleimabsonderung gewesen, bis die anderweite Beanspruchung sie vergröſserte und in die Tiefe schob, wo sie ja bis zur halben Körperlänge nach hinten reichen können. Aus einer Speicheldrüse ist auch die Bohrdrüse gewisser Meeresschnecken (*Natica*, *Dolium*) entstanden, deren Sekret so reich an Schwefelsäure ist, daſs diese Schnecken damit Löcher in die Kalkschale ihrer Beutetiere ätzen können. Die Tränendrüse der Säuger soll für gewöhnlich mit ihrer Flüssigkeit den Augapfel von Fremdkörpern reinigen; da aber bei der Blindmaus (*Spalax typhlus*) das verkümmerte Auge von der Haut überzogen ist, so dient die Drüsenflüssigkeit zum Ausspülen eingedrungener Erde aus der Nasenhöhle. An den Nieren endlich, die sich ja als exzernierende Drüsen auffassen lassen, kann man den Übergang zu einer anderen Verrichtung, nämlich der Ausfuhr der Geschlechtsprodukte aus dem Körper, mancherorts deutlich wahrnehmen; u. a. sind bei gewissen Ringelwürmern (*Annelida*) und den Solenogastren unter den Mollusken schon einige Nierengänge oder Nephridien besonders zu Leitungswegen für Eier und Samen eingerichtet.

Von dem Umfange, den unser Gegenstand in der vergleichenden Morphologie der Tiere einnimmt, konnten die vorstehend berichteten Fälle nur wenig mehr als eine Andeutung geben, und es sei ausdrücklich der Voraussetzung begegnet, als seien auch nur alle Gruppen von Beziehungen, deren dies Problem fähig ist, mit Beispielen belegt worden. In der Tat muſs man auf das Prinzip des Funktionswechsels in breiter Ausdehnung Rücksicht nehmen, wenn ein genetisch begründetes Verständnis der tierischen Morphologie erstrebt wird. Das Verdienst, die Aufmerksamkeit der Zoologen zuerst auf die Bedeutung jenes Gedankens gelenkt zu haben, kommt A. Dohrn zu, denn er wies ihm schon einen weitgehenden Einfluſs für das Zustandekommen gemeinsamer Grundzüge im Körperbau des jetzt als Chordaten bezeichneten Tierstammes zu*). Dohrn zeigte auch, daſs die Entwicklungslehre in der Darwinschen Auslegung geeignet ist, Licht auf den Weg zu werfen, den die Funktionsänderung eines Organs bis zur Erreichung der uns vorliegenden Stufe zurückgelegt hat. Wir dürfen uns diesen Werdegang — auch ohne ängstliche Anlehnung an das Selektionsprinzip Darwins — etwa so vorstellen:

*) A. Dohrn: Der Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels. Leipzig 1875.

Ein Organ sei unter irgend welchen zweckfördernden Einflüssen zu einem Grade der Ausbildung gelangt, der die von ihm geforderte Leistung vollkommen zu verrichten gestattet. Die Umgestaltung braucht aber nicht immer so einseitig vorgegangen zu sein, dafs sie das Organ nur für eine Funktion von ganz beschränkter Art geschickt macht — wie es etwa bei den auf das sehr fein spezialisierte Nervengewebe gegründeten Organen der Fall sein würde —, sondern auf einer gewissen Stufe mag das Organ auch für eine andere, der ursprünglichen nicht gar zu fremde Verrichtung geschickt geworden sein. Wenn z. B. das Bein eines Gliederfüfsers erst so ausgestaltet ist, dafs es als spitz zulaufender, nach innen gekrümmter Klammerfufs genügendes leistet, so wird es auch tauglich, eine seinem Träger unterlaufende Nahrung festzuhalten und nach erworbener Übung des ersteren zu zerlegen, zu zerkauen — die Gliedmafse ist damit auch als Frefswerkzeug verwendbar. Zunächst wird dann die neue Verrichtung als Neben (Sekundär-)funktion die ursprüngliche Haupt- oder Primärfunktion begleiten. Wie aber niemand bei rechter Wahrnehmung seiner Pflichten zwei Herren dienen kann, so wird das Nebeneinanderbestehen zweier Handhabungen zur Folge haben, dafs eine in den Vordergrund tritt und zwar die am häufigsten ausgeübte, denn die vermehrte Übung wird sich wahrscheinlich auf die Nachkommen vererben und dadurch generationsweise Steigerung erfahren. Angenommen also, es sei die vorläufige Nebenfunktion allmählich gepflegt worden, so wird sie mehr und mehr die einstige Hauptverrichtung zurückdrängen, bis sie zur Alleinherrschaft gelangt ist, und damit eine einheitliche, gegen früher ganz andersartige Funktion besteht — der Funktionswechsel ist vollzogen. Mit der physiologischen Änderung gehen meistens auch morphologische Umgestaltungen einher, die in gradweiser Steigerung vererbt werden, aber gleichzeitig jedenfalls der weiteren Einwirkung der natürlichen Zuchtwahl unterliegen. Denn voraussichtlich haben diejenigen Einzelwesen im Daseinskampfe einen Vorsprung und gelangen am ehesten zur Fortpflanzung, welche lebensnotwendige Organe am meisten durch Benutzung stärken.

Der eben niedergelegte Gedankengang möge als Versuch gelten, die Frage nach dem Zustandekommen der mancherlei anziehenden und Erklärung fordernden Fälle zu beantworten, an welche diese zoologische Plauderei erinnern sollte.



Fig. 1a und 1b.

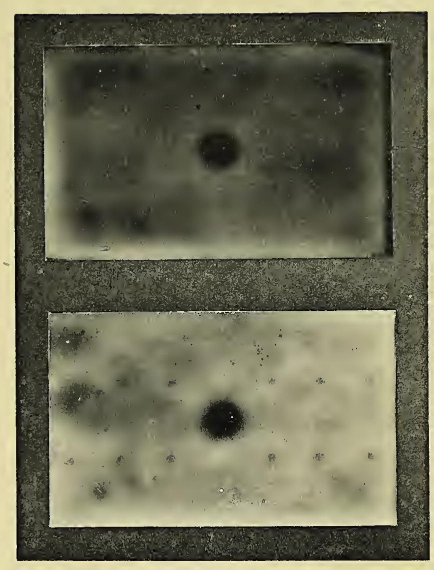


Fig. 2a und 2b.

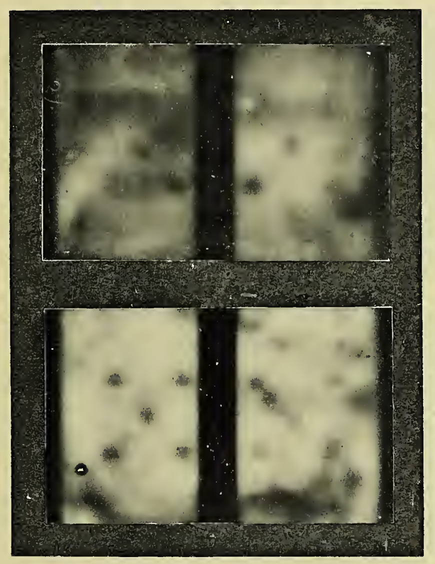


Fig. 3a und 3b.

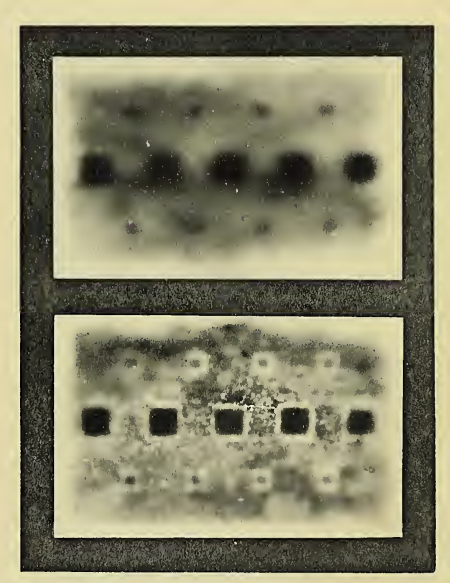


Fig. 4a und 4b.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm

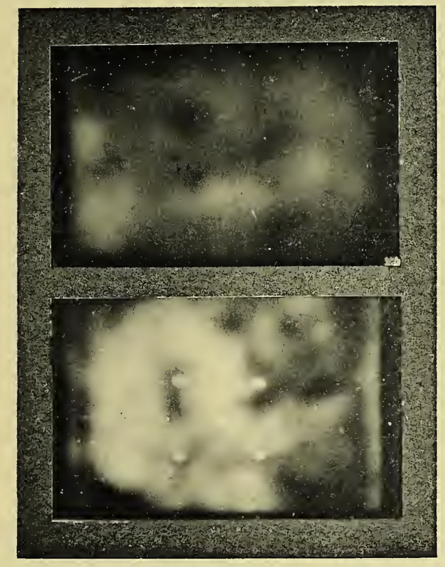


Fig. 5a und 5b.

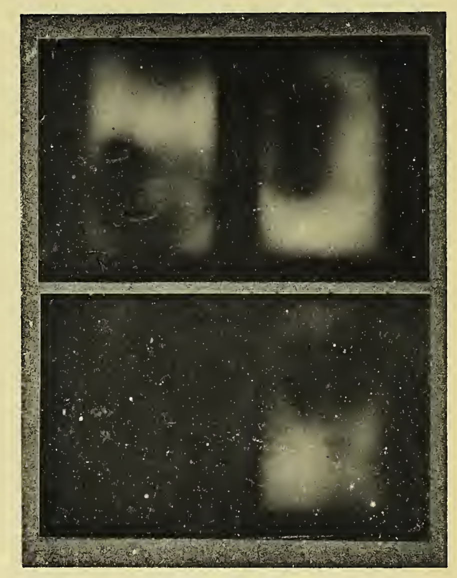


Fig. 6a und 6b.

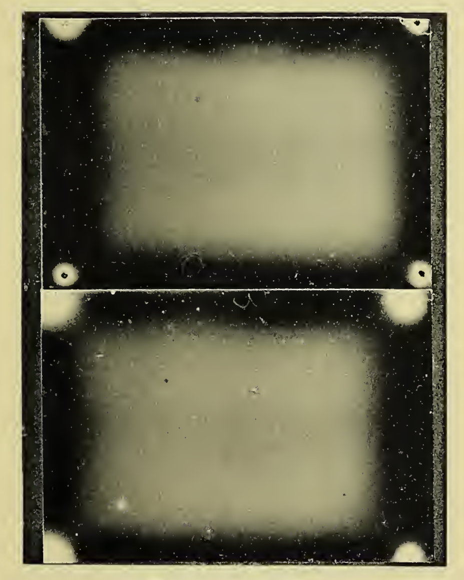


Fig. 7a und 7b.

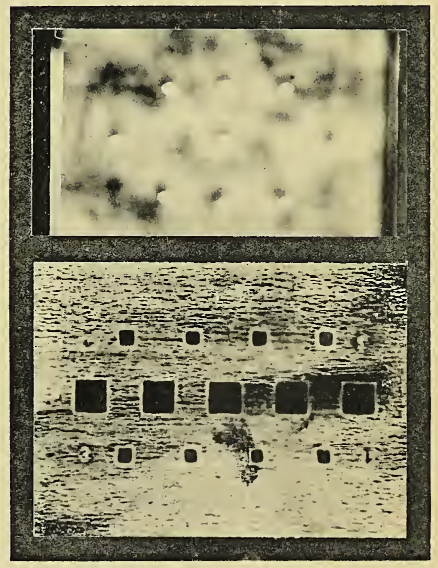
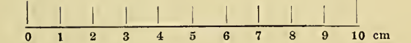
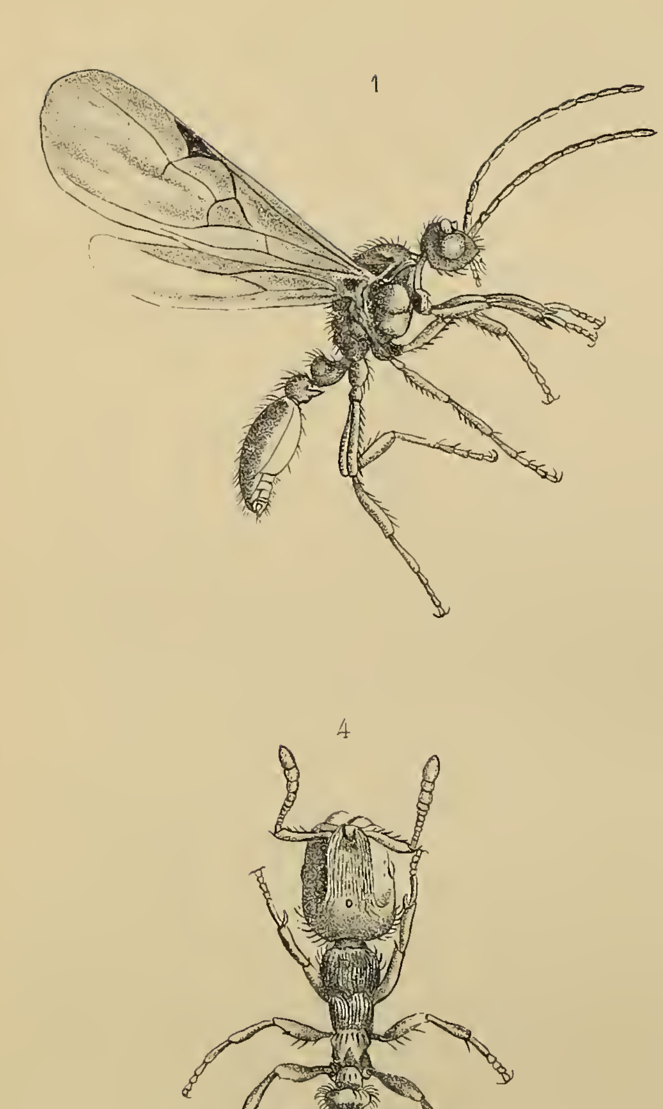


Fig. 8. Fig. 9.



2



5

3

Bruno Geißler, Dresden, del. et lith.

Druck v. Rau & Sohn, Dresden.



Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



ISIS

in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1906.

Januar bis Juni.

Mit 2 Tafeln und 1 Abbildung im Text.

Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1906.

Inhalt.

A. Sitzungsberichte.

B. Abhandlungen.

Die Verfasser sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Verfasser erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonderabzüge unentgeltlich, eine gröfsere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Sitzungskalender für 1906.

September. 27. Hauptversammlung.

Oktober. 4. Zoologie. 11. Mathematik. 18. Botanik. 25. Hauptversammlung.

November. 1. Mineralogie und Geologie. 8. Physik, Chemie und Physiologie. 15. Prähistorische Forschungen. 22. Botanik und Zoologie. 29. Hauptversammlung.

Dezember. 6. Botanik. 13. Mineralogie und Geologie. — Mathematik. 20. Hauptversammlung.

Die Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis“, welche durch die **Burdach**sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

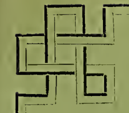
Denkschriften. Dresden 1860. 8.	1 M. 50 Pf.
Festschrift. Dresden 1885. 8.	3 M. — Pf.
Schneider, O.: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln . . .	6 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1861	1 M. 20 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1863	1 M. 80 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, pro Jahrgang . .	1 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-Dezember	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, pro Jahrgang . . .	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1869. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1871. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1878, pro Jahrgang . . .	4 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte Jahrgang 1880. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881 bis 1884, 1886 bis 1905, pro Jahrgang	5 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1906. Januar-Juni.	2 M. 50 Pf.

Mitgliedern der „Isis“ wird ein Rabatt von 25 Proz. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis“, sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der Sitzungsberichte werden von dem ersten Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **Deichmüller**, Dresden-A., Zwingergebäude, K. Mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☛ Die regelmäfsige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder und Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse oder gegen Austausch mit anderen Schriften, worüber in den Sitzungsberichten quittiert wird.

Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.





Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



ISIS

in Dresden.

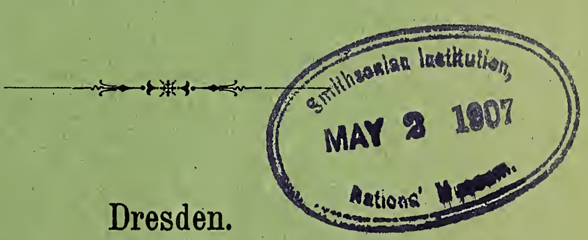
Herausgegeben

von dem Redaktionskomitee.

Jahrgang 1906.

Juli bis Dezember.

Mit 1 Tafel und 7 Abbildungen im Text.



Dresden.

In Kommission der K. Sächs. Hofbuchhandlung H. Burdach.

1907.



Redaktionskomitee für 1906.

Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. G. Helm.

Mitglieder: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller, Staatsrat Prof. M. Grübler, Prof. Dr. K. Heller, Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel, Prof. Dr. E. Kalkowsky und Dr. B. Schorler.

Verantwortlicher Redakteur: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller.

Sitzungskalender für 1907.

Januar. 10. Physik, Chemie und Physiologie. 17. Mathematik. 24. Zoologie. 31. Hauptversammlung.

Februar. 7. Botanik. 14. Mineralogie und Geologie. 21. Prähistorische Forschungen. 28. Hauptversammlung.

März. 7. Physik, Chemie und Physiologie. 14. Zoologie. — Mathematik. 21. Hauptversammlung.

April. 4. Botanik und Zoologie. 11. Mineralogie und Geologie. 18. Prähistorische Forschungen. 25. Hauptversammlung.

Mai. 2. Physik, Chemie und Physiologie. 9. Exkursion. 16. Zoologie. [30. Hauptversammlung.]

Juni. 6. Botanik. 13. Prähistorische Forschungen. — Mathematik. 20. Mineralogie und Geologie. 27. Hauptversammlung.

September. 26. Hauptversammlung.

Oktober. 3. Physik, Chemie und Physiologie. 10. Mathematik. 17. Zoologie. 24. Hauptversammlung.

November. 7. Botanik. 14. Mineralogie und Geologie. 21. Prähistorische Forschungen. 28. Hauptversammlung.

Dezember. 5. Physik, Chemie und Physiologie. 12. Zoologie und Botanik. — Mathematik. 19. Hauptversammlung.

Die Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis“, welche durch die **Burdach**sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

Denkschriften. Dresden 1860. 8.	1 M. 50 Pf.
Festschrift. Dresden 1885. 8.	3 M. — Pf.
Schneider, O.: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln	6 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1861	1 M. 20 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1863	1 M. 80 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, pro Jahrgang	1 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-Dezember	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, pro Jahrgang	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1869. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1871. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1878, pro Jahrgang	4 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1882—1884, 1887 bis 1890, 1892—1905, pro Jahrgang	5 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1886. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1891. Juli-Dezember	3 M. — Pf.

Mitgliedern der „Isis“ wird ein Rabatt von 25 Proz. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis“, sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der Sitzungsberichte werden von dem ersten Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **Deichmüller**, Dresden-A., Zwingergebäude, K. Mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☞ Die regelmäfsige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder und Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse oder gegen Austausch mit anderen Schriften, worüber in den Sitzungsberichten quittiert wird.

Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.

